Deutscher Bundestag **Drucksache 17/4983**

17. Wahlperiode 03. 03. 2011

Bericht

des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung

Technikfolgenabschätzung (TA)

Innovationsreport

Zukunftspotenziale und Strategien nichtforschungsintensiver Industrien in Deutschland – Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort des Ausschusses

Nichtforschungsintensive Sektoren und Betriebe finden in Wissenschaft und Politik noch vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit. Allerdings wird zunehmend deutlicher, dass diese Sektoren für das nationale Wirtschafts- und Innovationssystem eine nicht zu unterschätzende Bedeutung haben. Immerhin sind 40 Prozent der industriellen Wertschöpfung auf nichtforschungsintensive Unternehmen zurückzuführen, die zudem etwa die Hälfte der industriellen Erwerbstätigen beschäftigen.

Deshalb war es aus Sicht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung wichtig, genauere Kenntnisse darüber zu erhalten, wie sich ihre Beiträge, beispielsweise für die industrielle Wertschöpfung und den Arbeitsmarkt, konkret darstellen. Für den Ausschuss war es zudem von Interesse zu erfahren, welche Strategien nichtforschungsintensive Betriebe wählen, um sich auch langfristig auf den wettbewerbsintensiven Märkten zu behaupten.

Er beauftragte deshalb das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), die Rolle dieser Unternehmen und ihre Wettbewerbsstrategien zu analysieren und die Ergebnisse empirisch fundiert in einem Innovationsreport zu dokumentieren.

Der hiermit vorgelegte Bericht gibt einen Überblick über die Beiträge nichtforschungsintensiver Branchen für Wachstum und Beschäftigung. Ergänzend wird auf Betriebsebene analysiert, welche Strategien Anwendung finden, um innovativ und wettbewerbsfähig zu bleiben. Schließlich werden die Untersuchungsergebnisse in Bezug auf Branchen und Betriebe zusammengeführt sowie Optionen für Technologie-, Wirtschafts- und Arbeitsmarktpolitik präsentiert.

Der TAB-Innovationsreport zeichnet zum ersten Mal umfassend, detailliert und empirisch abgesichert ein hochinteressantes Bild nichtforschungsintensiver Industrien. Dabei erscheint von besonderem Interesse, dass diese Betriebe durch ihre enge Verflechtung mit Zulieferern bei steigender Nachfrage – neben den direkten Beschäftigungseffekten – auch dort indirekt zur Schaffung von Arbeitsplätzen beitragen. Zudem ist zu beachten, dass nichtforschungsintensive Branchen FuE-Aktivitäten in den Zulieferbranchen anstoßen. Damit stärken sie indirekt den Forschungs- und Entwicklungsstandort Deutschland. Insgesamt wird deutlich, dass es verfehlt wäre, die nichtforschungsintensiven Unternehmen als wichtige Leistungsträger im deutschen Innovationssystem zu vernachlässigen.

Daher gibt der TAB-Bericht Empfehlungen, wie Wirtschafts-, Technologie-, Innovations- und Arbeitsmarktpolitik die Rolle nichtforschungsintensiver Betriebe zukünftig noch besser dabei unterstützen könnten, ihre Potenziale zur Generierung von Wachstum durch Produkt-, Prozess- und Serviceinnovation zur Geltung zu bringen. Da zudem diese Betriebe Geringqualifizierten vergleichsweise gutbezahlte Arbeitsplätze anbieten, sollten sie aus Sicht der Arbeitsmarktpolitik gezielte Unterstützung erfahren.

Berlin, den 18. November 2010

Der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung

Ulla Burchardt, MdB
Ausschussvorsitzende

Dr. Thomas Feist, MdB
Berichterstatter

René Röspel, MdB
Berichterstatter

Dr. Martin Neumann, MdB
Berichterstatter

Dr. Petra Sitte, MdB
Berichterstatterin

Hans-Josef Fell, MdB
Berichterstatter

Zusammenfassung

Nichtforschungsintensive Sektoren und Betriebe haben in der wirtschafts- und innovationspolitischen Debatte bislang eine vergleichsweise untergeordnete Rolle gespielt. Durch die starke Fokussierung der politischen Diskussion auf forschungsintensive Bereiche wurde den Potenzialen der nichtforschungsintensiven Branchen und Betriebe für den Wirtschaftsstandort Deutschland in der Vergangenheit meist keine prominente Bedeutung zugesprochen. Dies wird damit begründet, dass Bereiche mit intensiver Forschung und Entwicklung (FuE) deutlich höhere Wachstumsraten aufweisen und entsprechend den Argumenten der neuen Wachstumstheorie am besten in der Lage sein sollten, zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Landes beizutragen. Der vorliegende Innovationsreport stellt nichtforschungsintensive Sektoren und Betriebe in den Mittelpunkt und zeigt auf, welche direkten und vor allem auch indirekten Beiträge diese Bereiche zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands leisten und welche Zukunftspotenziale daraus resultieren.

Die Rolle nichtforschungsintensiver Sektoren und Betriebe hat in der wissenschaftlichen Debatte in den letzten Jahren eine steigende Aufmerksamkeit erfahren. Es ist zunehmend bekannt, dass diese Bereiche auch in entwickelten Industrieländern nach wie vor einen wichtigen Wirtschaftsbereich darstellen und eine wichtige Rolle für das jeweilige nationale Wirtschafts- und Innovationssystem spielen. Dennoch ist noch weitgehend ungeklärt, wie hoch die konkreten Beiträge dieser Sektoren sind. Ebenso ist über die Wettbewerbs- und Innovationsstrategien nichtforschungsintensiver Betriebe noch relativ wenig bekannt. Zwar weiß man, dass diese Betriebe kaum formale Forschung und Entwicklung betreiben und damit selten den Weg einer klassischen, FuE-basierten Innovationsstrategie beschreiten, aber es gibt bisher nur vereinzelte Anhaltspunkte dafür, welche alternativen Strategien sie wählen, um auf ihren, teilweise auch sehr wettbewerbsintensiven, Märkten erfolgreich zu bestehen. Offensichtlich gibt es neben einer expliziten Forschungsorientierung auch noch andere Wege, wie Betriebe wettbewerbsfähig sein können, ohne dass sie eigene FuE betreiben.

Der Innovationsreport gliedert sich in drei Hauptteile. Im ersten Teil steht die volkswirtschaftliche Relevanz nichtforschungsintensiver Branchen im Mittelpunkt. Auf Basis von Potenzialanalysen wird gezeigt, welche direkten und indirekten Ausstrahleffekte nichtforschungsintensive Branchen für Wachstum und Beschäftigung in der deutschen Industrie insgesamt haben. Der zweite Teil konzentriert sich im Unterschied hierzu auf die Betriebsebene und untersucht, mit welchen Wettbewerbs- und Innovationsstrategien es nichtforschungsintensiven Betrieben der deutschen Industrie gelingt, langfristig mit ihren Produkten im Wettbewerb erfolgreich zu sein. Ein Schwerpunkt liegt hierbei unter anderem auf dem Kompetenz- und Qualifikationsbedarf dieser Betriebe. Der dritte Hauptteil liefert eine Synthese beider Untersuchungsperspektiven. Er verdichtet die auf gesamtwirtschaftlicher und einzelbetrieblicher Ebene gewonnenen Erkenntnisse zu einem Gesamtbild und leitet auf dieser Grundlage politische Handlungsoptionen ab.

Bei der Bearbeitung dieser Forschungsfragen stützt sich der Bericht auf umfangreiche empirische Daten sowohl auf Branchen- als auch auf Betriebsebene. Die Untersuchung der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung von nichtforschungsintensiven Industrien erfolgt anhand amtlicher statistischer Daten auf nationaler und internationaler Ebene und umfasst neben gesamtwirtschaftlichen Größen wie Produktion, Wertschöpfung, Export und Beschäftigung auch Indikatoren zum Innovationsprozess (z. B. FuE-, Patent- und sonstige Innovationsaktivitäten). Die Analysen auf betrieblicher Ebene basieren vorrangig auf Daten einer telefonischen Befragung von mehr als 200 nichtforschungsintensiven Betrieben sowie 88 besonders forschungsintensiven Betrieben, die in dieser Form erstmals Informationen zu Themen wie Marktumfeld, Wettbewerbsstrategie, Kompetenzausstattung, Aufnahme- und Umsetzungsfähigkeit externer Informationen, Schutz und Bedeutung unterschiedlicher Formen von Wissen oder zukünftigen Chancen und Risiken bereitstellen. Für ergänzende Auswertungen zu bestimmten Fragestellungen auf Betriebsebene wird zusätzlich die Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009 des Fraunhofer ISI herangezogen.

Stellenwert und Wertschöpfungsbeitrag

In Deutschland hat seit 1970 im Zuge des Strukturwandels der gesamtwirtschaftliche Wertschöpfungsanteil des Verarbeitenden Gewerbes insgesamt und der nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Besonderen kontinuierlich abgenommen. Dennoch tragen diese aktuell immer noch zu rund 41 Prozent zur industriellen Wertschöpfung[1] bei. Dieser Anteil liegt im EU-14-Durchschnitt sogar bei 73 Prozent und ist damit zu erklären, dass in Deutschland die sogenannte „gehobene Gebrauchstechnologie“ (beispielsweise Maschinenbau, Automobilbau) im Vergleich zu anderen Ländern eine besonders große Rolle spielt. Auch die USA und Japan verzeichnen einen im Vergleich zu Deutschland höheren Wertschöpfungsanteil nichtforschungsintensiver Sektoren. Trotz der stetig wachsenden Bedeutung des Dienstleistungssektors für die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung erbringen somit in allen Industrieländern innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes nichtforschungsintensive Sektoren weiterhin einen wesentlichen Anteil der industriellen Wertschöpfung. Interessant ist auch die Dynamik nichtforschungsintensiver Sektoren im Zeitablauf. Entgegen der Vermutung, dass sich Sektoren im Zeitablauf in ihrer FuE-Intensität verändern, konnten Analysen verfügbarer OECD-Daten zwischen 1975 und 2006 keine großen Veränderungen in der durchschnittlichen FuE-Intensität von Sektoren belegen. Es gibt weder Sektoren, die sich in diesem Zeitraum von einem nichtforschungsintensiven Sektor zu einem forschungsintensiven Sektor entwickelt hätten, noch Sektoren, die sich im Zuge von Technologielebenszyklen von ehemals forschungsintensiven zu nichtforschungsintensiven Sektoren gewan-

[1] Das heißt Wertschöpfung des Verarbeitenden Gewerbes.

delt haben. Nichtforschungsintensive Sektoren bleiben über mehrere Jahrzehnte hinweg strukturell stabil und können offensichtlich auch ohne Steigerung ihrer FuE-Intensität weiterhin am Markt bestehen.

Nichtforschungsintensive Sektoren sind jedoch nicht gleichbedeutend mit der Gruppe nichtforschungsintensiver Betriebe. Die Branchen- bzw. Betriebsebene stellt zwei getrennte Betrachtungsebenen dar. Alle Industriebranchen setzen sich aus einem bunten Mix von unterschiedlich forschungsintensiven Betrieben zusammen. Der Anteil nichtforschungsintensiver Betriebe je Branche variiert zwar, aber dennoch finden sich diese Betriebe – zu unterschiedlichen Anteilen – in jeder Branche des Verarbeitenden Gewerbes.

Marktumfeld und Wettbewerbsstrategien

Das Marktumfeld nichtforschungsintensiver Betriebe ist schwieriger als das von forschungsintensiven Betrieben, da sie deutlich häufiger in weitgehend gesättigten oder sogar schrumpfenden Märkten aktiv sind. Außerdem sind ihre Produkte im Allgemeinen leichter substituierbar als die Produkte forschungsintensiver Betriebe, vermutlich auch aufgrund der tendenziell geringeren Produktkomplexität. Um trotz dieser schwierigen Rahmenbedingungen wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen nichtforschungsintensive Betriebe im Verdrängungswettbewerb bestehen und ihre Kunden durch bessere Leistung als die Konkurrenz überzeugen. Dies erreichen sie vorrangig durch eine sehr hohe Qualitätsorientierung, Anpassung der Produkte an spezielle Kundenwünsche sowie kurze Lieferzeiten, die auch durch die bestehende räumliche Nähe zu den Kunden begünstigt werden. Der Preis als vorrangiger Wettbewerbsfaktor spielt eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Obwohl die Kosten sicherlich ein wichtiger Faktor sind, konkurrieren nichtforschungsintensive Betriebe in Deutschland dennoch nicht vorranging über den Preis ihrer Produkte und Leistungen. Sie sind besser oder schneller, aber nicht notwendigerweise günstiger als ihre Konkurrenten. Damit besetzen sie eine Nische, die für Firmen eines entwickelten Hochlohnstandorts wie Deutschland durchaus attraktiv sein kann: Produktion hochwertiger Qualität und Lieferung kundenspezifischer Produkte geringer Forschungsintensität zu zumindest teilweise auch gehobenen Preisen. Beispiele für solche erfolgreichen Nischen mit Wachstumspotenzial sind u. a. technische und funktionale Textilien, nachhaltige und hochwertige Lebensmittel oder leichte und verschleißarme Metall- und Kunststoffteile.

Unternehmen in nichtforschungsintensiven Sektoren sind besonders stark binnenorientiert. Sie beziehen ihre Vorprodukte hauptsächlich aus dem Inland und sind dadurch weniger importabhängig. Gleichzeitig haben sie im Vergleich zu forschungsintensiven Sektoren geringere direkte Exportquoten, allerdings tragen sie durch ihre Zulieferer- und Abnehmerverflechtungen indirekt erheblich zu den deutschen Exporten bei. Zudem verzeichneten die nichtforschungsintensiven Industrien in den letzten Jahren die vergleichsweise höchsten Steigerungen beim Auslandsumsatz. Ergänzend zeigt sich auf Betriebsebene, dass nichtforschungsintensive Betriebe innerhalb der industriellen Wertschöpfungskette zu gleichen Teilen Endprodukthersteller und Zulieferer sind. Zu den Abnehmern der nichtforschungsintensiven Zulieferer gehören dabei insbesondere auch Unternehmen aus den in Deutschland traditionell exportstarken Branchen des Maschinen- und Automobilbaus. Folglich leisten nichtforschungsintensive Betriebe durch die Versorgung mit hochwertigen und international wettbewerbsfähigen Vorprodukten auch abnehmerseitig einen wichtigen, indirekten Beitrag zur Exportstärke Deutschlands. Allerdings haben nichtforschungsintensive Betriebe meist nur Standorte in Deutschland und weisen so gut wie keine ausländischen Beteiligungen auf. Auch sind ihre wichtigsten Märkte, Kunden, Zulieferer und Konkurrenten mehrheitlich in Deutschland angesiedelt. Diese starke Binnenorientierung, die einerseits durch intensive Verflechtungen mit Betrieben aus anderen Sektoren, andererseits durch stark national geprägte Abnehmerstrukturen gekennzeichnet ist, kann auch dazu führen, dass nichtforschungsintensive Betriebe von kurz- und mittelfristigen, global induzierten Nachfrageschwankungen nicht direkt in dem Maße abhängig sind wie stark exportorientierte Betriebe.

Beschäftigung und Qualifikation

Nichtforschungsintensive Sektoren beschäftigen rund die Hälfte der industriellen Erwerbstätigen bzw. 11 Prozent aller Arbeitnehmer in Deutschland. Da diese Sektoren im Vergleich zu forschungsintensiven Branchen im Mittel arbeitsintensiver sind, lösen zusätzliche Nachfrageeffekte auch einen höheren direkten Beschäftigungseffekt aus. Diese Branchen tragen aber nicht nur direkt, sondern insbesondere auch indirekt wesentlich zur Beschäftigung in Deutschland bei. Durch ihre Verflechtungsbeziehungen sind sie mit vorgelagerten Zulieferern verbunden, sodass im Fall steigender Nachfrage auch dort zusätzliche Arbeitsplätze entstehen. Dabei entstehen mit ca. 45 Prozent die indirekten Beschäftigungseffekte in erheblichem Maße auch in Dienstleistungssektoren.

Nichtforschungsintensive Sektoren beschäftigen im Vergleich zu forschungsintensiven Branchen zwar einen deutlich geringeren Anteil an Akademikern, allerdings sind diese Sektoren indirekt für die Schaffung von wissensintensiven Arbeitsplätzen in ihren Zuliefersektoren verantwortlich. Dieser indirekte Effekt auf Akademikerarbeitsplätze (darunter auch in erheblichem Maße Arbeitsplätze für weibliche Akademiker), der von nichtforschungsintensiven Sektoren ausgeht, ist höher als der indirekte Effekt, der durch forschungsintensive Sektoren ausgelöst wird. Er kommt vermutlich dadurch zustande, dass sie in hohem Maße Maschinen, andere Investitionsgüter und wissensintensive Dienstleistungen nachfragen, deren Herstellung bei den entsprechenden Zulieferern viele hochqualifizierte Beschäftigte erfordert. Diese Vermutung wird auch durch Befunde der durchgeführten Betriebsbefragung untermauert, die zeigen, dass viele nichtforschungsintensive Betriebe stark in Prozesstechnologie investieren und innovative technologische Lösungen zumindest teilweise extern einkaufen.

Nichtforschungsintensive Sektoren leisten zudem einen erheblichen Beitrag zur Stabilisierung der Einnahmen der sozialen Sicherungssysteme. Zusätzliche Nachfrageimpulse induzieren in diesen Branchen direkte und indirekte positive Effekte auf sozialversicherungspflichtige Beschäftigung, die über den entsprechenden Effekten forschungsintensiver Sektoren liegen.

Weiterhin lässt sich feststellen, dass nichtforschungsintensive Betriebe ein bedeutendes Arbeitsplatzpotenzial für an- und ungelernte Arbeitskräfte bieten. Sie beschäftigen mit einem Drittel fast doppelt so viele geringqualifiziert Beschäftigte wie besonders forschungsintensive Betriebe. Dabei greifen sie nicht häufiger als andere Unternehmen auf Leiharbeiter zurück; der durchschnittliche Anteil der Leiharbeiter an der Belegschaft entspricht mit 7 Prozent fast genau dem Anteil in besonders forschungsintensiven Betrieben. Dieses Ergebnis ist durchaus bemerkenswert, da angenommen werden könnte, dass gerade nichtforschungsintensive Betriebe, deren Produktionsstrukturen durch eine höhere Arbeitsintensität sowie durch tendenziell einfachere Tätigkeiten charakterisiert sind, zur flexiblen Auslastung ihrer Produktion verstärkt auf Leiharbeitnehmer zurückgreifen.

Innovation, Wissen und Absorptionsfähigkeit

Nichtforschungsintensive Sektoren weisen definitionsgemäß geringe Ausgaben für FuE auf, allerdings stoßen sie in ihren Zulieferbranchen indirekt zusätzliche Forschung und Entwicklung an. Ein erheblicher Teil der FuE-Aktivitäten zur Herstellung ihrer wettbewerbsfähigen Produkte findet in forschungsintensiveren Zulieferbranchen statt. Somit tragen nichtforschungsintensive Branchen durch ihre FuE-Ausstrahleffekte – ähnlich wie bei Akademikerarbeitsplätzen – hauptsächlich indirekt zur Stärkung des Forschungs- und Entwicklungsstandortes Deutschland bei.

Nichtforschungsintensive Branchen weisen im Vergleich zu forschungsintensiven Branchen im Durchschnitt nicht nur geringere FuE-Ausgaben, sondern auch geringere Innovationsaufwendungen insgesamt auf. Allerdings gibt es beachtliche Unterschiede zwischen einzelnen nichtforschungsintensiven Branchen. Innovationsaufwendungen setzen sich neben reinen FuE-Ausgaben u. a. auch aus Sachinvestitionen, Weiterbildungsinvestitionen, Ausgaben für Patentierung und Lizenzen sowie Marketingaufwendungen für Innovationen zusammen. Nichtforschungsintensive Branchen weisen zum Teil durchaus beträchtliche Innovationsaufwendungen in diesen Feldern auf, wodurch derartigen Aufwendungen jenseits formaler FuE ein hohes Gewicht in diesen Branchen zukommt. Die Analysen auf Betriebsebene haben dies bestätigt: Investitionen in Maschinen und Anlagen (Prozessinnovationen) und Vertrieb (Erschließung neuer Märkte) spielen für nichtforschungsintensive Betriebe eine wichtige Rolle. Diese Investitionen werden getätigt, um entweder die Position im bestehenden Markt auszubauen oder ganz neue Absatzmärkte zu erschließen.

Angesichts der sehr geringen Bedeutung formaler Forschung und Entwicklung in diesen Branchen und Betrieben ist es zunächst erstaunlich, dass ein Großteil der in Deutschland angemeldeten Patente nichtforschungsintensiven Technologiefeldern zuzurechnen ist. Ihr Anteil ist zwar leicht rückläufig, aber immer noch erfolgen rund 40 Prozent der gesamten Patentanmeldungen in nichtforschungsintensiven Technologiebereichen. Dies ist allerdings kein speziell deutsches Phänomen. Auch in anderen Industrieländern machen diese „nichtforschungsintensiven Patente“ nach wie vor einen beachtlichen Anteil an den gesamten Patentanmeldungen aus.

Andererseits hat die Betriebsbefragung klar gezeigt, dass nichtforschungsintensive Betriebe (zu etwa 40 Prozent) signifikant seltener als besonders forschungsintensive Betriebe (über 70 Prozent) Patente anmelden, um ihren Wissensvorsprung zu sichern. Eine Erklärung für diesen scheinbaren Widerspruch liegt unter anderem in der Tatsache begründet, dass durchaus auch forschungsintensive Betriebe Patente in nichtforschungsintensiven Technologiefeldern anmelden. Ein Beispiel hierfür ist ein Automobilunternehmen (forschungsintensives Unternehmen), welches Patente im Bereich der Blechumformung (nichtforschungsintensives Technologiefeld) anmeldet. Vor diesem Hintergrund muss konstatiert werden, dass die technologiefeldbezogene Patentanalyse zur Einschätzung der Patentneigung bestimmter Unternehmensgruppen (z. B. nichtforschungsintensive Unternehmen) nur bedingt geeignet ist.

Innovation spielt auch für nichtforschungsintensive Betriebe eine wichtige Rolle. Interessant ist hierbei, dass die wichtigsten Innovationsziele nichtforschungsintensiver Betriebe häufiger als bei forschungsintensiven Betrieben in den Bereichen Prozessinnovation und Dienstleistungsinnovation liegen. Zwar spielt Produktinnovation auch bei fast der Hälfte der untersuchten nichtforschungsintensiven Betriebe die Hauptrolle, ist damit aber seltener das vorrangige Innovationsziel als bei forschungsintensiven Betrieben. Die relativ hohe Priorisierung von Prozessinnovationen trägt auch dazu bei, dass sich nichtforschungsintensive Betriebe bei der Nutzung innovativer Prozesstechnologie weitgehend auf Augenhöhe mit forschungsintensiven Betrieben befinden. Sie sind sehr gut in der Lage, innovative Prozesstechnologien in ihrem Betrieb erfolgreich einzusetzen.

Im Kontext von Produktinnovationen ist bemerkenswert, dass über ein Drittel der nichtforschungsintensiven Betriebe angibt, seinen Marktanteil vorrangig durch neue Produkte steigern zu wollen. Dies zeigt, dass in diesen Betrieben trotz geringer direkter Investitionen in FuE durchaus eine erfolgreiche Neuproduktentwicklung erfolgen kann. Zudem setzen über 60 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe auf eine „First-Mover“- bzw. Vorreiterstrategie zum Schutz ihres wettbewerbsrelevanten Wissens. Im Vergleich zu besonders forschungsintensiven Betrieben ist dieser Anteil zwar geringer, jedoch scheint die Mehrheit in der Lage zu sein, zumindest teilweise die Bedürfnisse des Marktes frühzeitig zu erkennen und marktgerechte, technische oder prozessuale Neuerungen anzubieten.

Die „Absorptionsfähigkeit“ eines Unternehmens beschreibt seine Fähigkeit, Anregungen und Erkenntnisse aus seiner Außenwelt wahrzunehmen, zu bewerten, im Unternehmen umzusetzen und zur Verbesserung der Wettbewerbsposition auszuschöpfen. Die Analysen zur Absorptionsfähigkeit von Betrieben belegen nun eindrucksvoll, dass diese keineswegs an ihre Forschungs- und Entwicklungsintensität gekoppelt ist. Dies gilt sowohl für die technologische wie auch die kundenbezogene Absorptionsfähigkeit. Wenn technologische Entwicklungen eine hohe Relevanz für die eigene Wettbewerbsfähigkeit des jeweiligen Betriebs haben, sind nichtforschungsintensive Betriebe durchaus dazu in der Lage, eine ähnliche oder sogar überlegene technologische Absorptionsfähigkeit wie besonders forschungsintensive Betriebe aufzubauen.

Wirtschaftliche Chancen und Risiken

Nichtforschungsintensive Unternehmen hatten, ähnlich wie alle Unternehmen in Deutschland, durch die Wirtschaftskrise erhebliche Umsatzeinbußen zu verkraften. Mehr als die Hälfte von ihnen wies im Krisenjahr 2009 erwartungsgemäß rückläufige Umsatzzahlen auf. Dennoch schätzen die befragten Unternehmen diese Entwicklung nicht als existenzbedrohend ein. Bis auf einzelne Betriebe werten die Befragten die erlittenen Umsatzeinbrüche als beherrschbar, ein Viertel sogar als weitgehend unproblematisch. Somit kann nicht von einer besonderen Gefährdung nichtforschungsintensiver Betriebe durch externe Schocks wie die jüngste globale Wirtschaftskrise gesprochen werden. Fast ein Viertel der Befragten konnte sogar trotz Wirtschaftskrise eine steigende Umsatzentwicklung verbuchen. Interessanterweise bewerten besonders forschungsintensive und nichtforschungsintensive Betriebe die Auswirkungen der Wirtschaftskrise sehr ähnlich, wenn auch ggf. aus unterschiedlichen Gründen.

Die größten Chancen für zukünftiges Wachstum sehen nichtforschungsintensive Betriebe in den kommenden fünf Jahren in der Erschließung neuer Absatzmärkte, insbesondere ausländischer Zielmärkte, sowie in der stärkeren Bearbeitung der bisherigen Marktsegmente. Es wird aber auch der zunehmende Wettbewerb über den Produktpreis, speziell durch Konkurrenten aus dem Ausland, als wichtiger Risikofaktor genannt. Hier zeigt sich teilweise die Verletzbarkeit der derzeitigen, stark auf inländische Märkte konzentrierten Wettbewerbsposition der deutschen, nichtforschungsintensiven Betriebe. Auch im Innovationsausbau sehen nichtforschungsintensive Betriebe gute Chancen, wenn auch weniger häufig als besonders forschungsintensive Betriebe. Explizit werden dabei auch von nichtforschungsintensiven Betrieben Produktinnovationen, neue Technologien und Prozessinnovationen erwähnt, um langfristig ihre Wettbewerbsposition verteidigen oder ausbauen zu können. Insgesamt scheinen Innovationen auch und gerade unter der Bedingung geringer Forschung und Entwicklung eine Schlüsselrolle für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit dieser Betriebe zu spielen. Es kann nicht per se von einer geringeren Innovationsneigung dieser Betriebe ausgegangen werden.

Risiken für den zukünftigen Geschäftserfolg wurden stark durch die aktuelle wirtschaftliche Situation und die daraus resultierenden Auswirkungen rückgängiger Nachfrage und eingeschränkter Investitionsmittel, sowohl von Kunden- als auch von eigener Seite, bestimmt. Bislang aber, das hat die Analyse der Umsatzentwicklung der nichtforschungsintensiven Betriebe im befragten Zeitraum gezeigt, konnten sie trotz dieser kritischen Einschätzung die Auswirkungen der wirtschaftlichen Krise recht gut bewältigen. Als kritischer Punkt verbleibt in diesem Kontext die in der Folge der Krise strikter gehandhabte Kreditvergabe, die für Investitionsprojekte wie auch bei der Vorfinanzierung von Kundenaufträgen negative Folgen haben könnte.

Handlungsoptionen

Aus den dargestellten Befunden lassen sich verschiedene, politische Handlungsoptionen ableiten. Dabei sollte grundsätzlich beachtet werden, dass die Abgrenzung von nichtforschungsintensiven Sektoren versus Sektoren der höherwertigen Gebrauchs- oder Spitzentechnologie lediglich dazu dient, eine mehr oder weniger verlässliche Gesamtheit von unterschiedlich forschungsintensiven Unternehmen statistisch abgrenzbar analysieren zu können. In der Realität gibt es aber keine Spitzentechnologiesektoren, sondern Spitzentechnologieunternehmen, und diese finden sich zu relevanten Anteilen auch in nichtforschungsintensiven Sektoren wieder.

Maßnahmen und Programme der Wirtschafts-, Innovations- und Technologiepolitik, die sich lediglich auf Hochtechnologiesektoren beschränkten, würden demnach wesentliche Eckpfeiler des deutschen Wirtschaftssystems gänzlich ausblenden. Vor diesem Hintergrund ist zu betonen, dass sich insbesondere auch die „Hightech-Strategie“ (HTS) der Bundesregierung nicht ausschließlich auf Unternehmen aus vermeintlichen Spitzentechnologiesektoren fokussiert, sondern auch geeignete Anreize und Instrumente bietet, sodass sich die technologisch und im Wettbewerb gutaufgestellten Unternehmen der weniger forschungsintensiven Sektoren beteiligen können. Eine ausgewogene Berücksichtigung beider Bereiche unter Beachtung der Komplementaritäten und jeweiligen Stärken könnte höhere Stimulierungspotenziale zur Stärkung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft versprechen. Möglichkeiten zur Beteiligung bestehen bereits, sollten jedoch aktiver kommuniziert werden, da alleine schon der Name „Hightech-Strategie“ eine Konzentration auf forschungsintensive Branchen suggerieren könnte. Auch durch die Weiterentwicklung der Hightech-Strategie (HTS 2) mit Konzentration auf die aus den globalen Herausforderungen erwachsenden Bedarfsfelder Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation, bei denen Deutschland mithilfe zentraler Lösungsbeiträge durch Schlüsseltechnologien zum Vorreiter werden möchte, wird diese Fehlinterpretationsmöglichkeit nicht aufgehoben. Eine explizitere Kommunikation der Möglichkeiten für Firmen aus nichtforschungsintensiven Sektoren, die vorhandenen Angebote zu nutzen, könnte hier helfen.

Wirtschaftspolitisch bietet die starke Binnenorientierung nichtforschungsintensiver Industriebereiche die Chance, im Fall konjunkturfördernder Maßnahmen höhere inländische Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte zu erzielen als bei einer Stimulierung forschungsintensiverer Sektoren. Zusätzliche Nachfrageimpulse könnten hier durch die hohe Arbeitsintensität dieser Sektoren höhere direkte Arbeitsplatzeffekte auslösen, die aufgrund der vorrangig binnenorientierten Unternehmens- und Standortstrukturen auch primär in Deutschland entstehen dürften. Zudem könnten durch die intensiven Verflechtungsbeziehungen mit vorgelagerten, oft forschungsintensiven Zuliefer- und Ausrüsterbetrieben auch indirekt wesentliche Arbeitsplatzeffekte generiert werden, die aufgrund der starken Inlandsorientierung beim Vorleistungsbezug ebenfalls vorrangig in Deutschland entstehen würden.

Für die Innovations- und Technologiepolitik haben die dargestellten Befunde vielfältige Implikationen. Grundsätzlich ist zu beachten, dass die isolierte Betrachtung der Bedeutung forschungsintensiver und nichtforschungsintensiver Sektoren für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft eindeutig zu kurz greift. Nichtforschungsintensive Sektoren sind durch intensive Verflechtungsbeziehungen mit stärker forschungsintensiven Sektoren eng verbunden, sodass sie durch ihre Nachfrage in diesen Zuliefer- und Ausrüstersektoren für zusätzliche Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten und auch für zusätzliche Beschäftigung in diesem Bereich sorgen. Nichtforschungsintensive Betriebe sind keinesfalls per se von technologischen Entwicklungen außerhalb ihres Betriebs oder ihrer Branche abgekoppelt. Ganz im Gegenteil deuten die Ergebnisse zur Absorptionsfähigkeit dieser Betriebe darauf hin, dass sie ebenso wie besonders forschungsintensive Betriebe in der Lage sind, technologische Entwicklungen wahrzunehmen, umzusetzen und von der Wissens- und Technologiediffusion für die Verbesserung ihrer zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit zu profitieren.

Auf Basis wachstumstheoretischer Überlegungen läge es zunächst nahe, zur Stärkung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit nichtforschungsintensiver Betriebe verstärkte Anstrengungen zu unternehmen, dass diese in kontinuierliche FuE einsteigen oder ihre FuE-Intensität auf ein signifikantes Maß jenseits der Lowtechschwelle steigern. Dieser Ansatz ginge davon aus, dass nichtforschungsintensive Betriebe am Standort Deutschland mittel- bis langfristig keine wirkliche Perspektive besitzen, was nach den hier vorgelegten Ergebnissen zumindest hinterfragt werden muss.

Ein parallel in Betracht zu ziehender Ansatz könnte sein, die identifizierten Stärken der nichtforschungsintensiven Betriebe zum Ausgangspunkt von innovationspolitischen Maßnahmen zu machen. Dies erfordert jedoch einen erweiterten Blick auf Innovationen. Zukünftige Wachstumspotenziale können nicht nur durch technische Produktinnovationen, sondern auch durch technische oder organisatorische Prozessinnovationen sowie durch Serviceinnovationen der Industrie generiert werden. In diesen Feldern haben nichtforschungsintensive Betriebe – unter Beachtung intervenierender Merkmale wie Größe oder Produktkomplexität – keine messbaren Nachteile gegenüber forschungsintensiven Betrieben. Vor diesem Hintergrund sollte es ergänzendes Ziel von Innovationspolitik, Verbänden und Unternehmen sein, die Stärke der nichtforschungsintensiven Betriebe im Bereich der technischen und nichttechnischen Prozess- und Dienstleistungsinnovationen zu sichern und auszubauen.

Ein Schlüssel hierzu wird sein, Innovationsanreize für nichtforschungsintensive Betriebe ergänzend zu bieten und nicht lediglich FuE-Aktivitäten zu stimulieren. Zentral für technische und nichttechnische Produkt- und Prozessinnovationen nichtforschungsintensiver Betriebe – wie auch forschungsintensiver Betriebe – sind insbesondere auch interne Kompetenzen und Fähigkeiten einerseits zur Vermarktung und Unterstützung der „Diffusion“ eigener Innovationen, andererseits zur erfolgreichen Adoption externer Entwicklungen und Konzepte („Absorptionsfähigkeit“). Dazu bedarf es oftmals ausreichender Innovationsaufwendungen jenseits von FuE-Aufwendungen, beispielsweise vermarktungsseitig im Bereich kundenspezifischer Anpassungsentwicklung, Konstruktion, (Service-)Design oder Marketingaufwendungen oder adoptionsseitig bei Sach- oder Weiterbildungsinvestitionen.

Eine Option für die Technologie- und Innovationspolitik wäre es dann, zunehmend auch umfassendere Innovationsanreize zu setzen, die auch die Diffusion und Adoption von Innovationen und die dazu notwendigen Verflechtungen und Wechselwirkungen von nichtforschungsintensiven und forschungsintensiven Unternehmen und Sektoren in den Blick nehmen. Konkrete Ansätze könnten hier neben der angebotsorientierten Förderung von Technologien beispielsweise Maßnahmen zur Beschleunigung von Diffusionsprozessen auf der Nachfrageseite oder die frühzeitige Einbindung von nichtforschungsintensiven Anwenderunternehmen in vorwettbewerbliche Verbundprojekte – oder in andere geeignete „Arenen“ zur frühzeitigen Interaktion mit forschungsintensiven Akteuren – sein. Weitreichende Maßnahmen über den eigentlichen Fokus der Technologie- und Innovationspolitik hinaus könnten auf die Gestaltung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen durch geeignete Konzepte der Bildungspolitik, Regulierung, öffentlichen Beschaffung und Besteuerung zielen.

In diesem Kontext ist auch der Indikator der „FuE-Ausgaben“ bzw. der „FuE-Intensität“ als Messgröße für die Innovations- und Absorptionsfähigkeit von Unternehmen und Sektoren kritisch zu hinterfragen. Die durchgeführten Analysen haben eindeutig gezeigt, dass die FuE-Intensität nicht nachweisbar an technologische und kundenbezogene Absorptionsfähigkeit von Betrieben gekoppelt ist und damit hierfür kein geeigneter Indikator zu sein scheint. In Forschung und Wissenschaft wird die FuE-Intensität aber noch immer häufig als Indikator für die betriebliche Absorptionsfähigkeit verwendet. Doch auch die Erklärungskraft des Indikators FuE-Intensität für die Innovationsfähigkeit eines Betriebs ist zu hinterfragen, legt man ein ganzheitliches Innovationsverständnis zugrunde. Die Fähigkeit zur Entwicklung und Umsetzung technischer und nichttechnischer Produkt-, Prozess- und Ser-

viceinnovationen erfordert, wie oben dargestellt, vielfache Kompetenzen jenseits klassischer Forschung und Entwicklung. Das Konstrukt der Innovationsaufwendungen könnte ein geeigneter Ansatz sein, um darauf aufbauend treffendere Inputindikatoren für die betriebliche Innovationsfähigkeit in einem ganzheitlichen Sinne zu entwickeln. Eher noch schwieriger stellt sich die Aufgabe dar, für jedes Innovationsfeld geeignete Outputindikatoren zu entwickeln, die möglichst branchen- und sektorenübergreifend vergleichbar sind. Der Aufgabe der „Entwicklung eines neuen Indikators zur Erfassung von Innovation“ will sich derzeit auch die EU im Rahmen ihrer Europa Strategie 2020 stellen.

Für die Arbeitsmarktpolitik sind die dargestellten Befunde Chance und Herausforderung zugleich. Zum einen sind die nichtforschungsintensiven Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes eines der letzten Segmente, die in nennenswertem Umfang vergleichsweise attraktiv entlohnte Industriearbeitsplätze für geringqualifizierte Arbeitskräfte bieten – verglichen beispielsweise mit den Niedriglohnsektoren in vielen Dienstleistungsbereichen. Auch vor diesem Hintergrund sollten der Erhalt und ggf. auch die spezifische Unterstützung der nichtforschungsintensiven Industriebereiche in Deutschland eine relevante politische Priorität haben. Zum anderen sind aber auch in diesen Industriebereichen die Anteile der an- und ungelernten Beschäftigten an der Gesamtbeschäftigung, wie auch die Gesamtbeschäftigung an sich, rückläufig. Dies wird aller Voraussicht nach die bereits existenten Probleme der An- oder Ungelernten auf dem Arbeitsmarkt noch weiter verschärfen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie in Zusammenarbeit mit Arbeitspolitik, Interessensvertretungen und Tarifparteien entsprechende Konzepte zur bedarfsorientierten Weiterqualifikation der Geringqualifizierten, die an den konkreten Bedarfen der nichtforschungsintensiven Industrie ansetzen, vorangetrieben werden können. Weiter gehend hat dies bei qualifizierten Fachkräften auch – durchaus bekannte – Implikationen für das Ausbildungssystem. Auch nichtforschungsintensive Betriebe sehen hier Handlungsbedarf, da sie selbst für ihre Bedarfe zunehmend weniger geeignete Bewerber finden. Der umfänglich diskutierte „Fachkräftemangel“ macht heute und in Zukunft auch vor diesen Branchen nicht halt.

Schließlich ist auch die Finanz- und Wirtschaftspolitik gefordert. Bislang konnten die nichtforschungsintensiven Betriebe die Auswirkungen der wirtschaftlichen Krise überraschend gut bewältigen. Damit dies so bleibt, sollte die in der Folge der Krise strikter gehandhabte Kreditvergabe, die sowohl für weitere Investitionsprojekte zur Modernisierung der Produktion wie auch zur Vorfinanzierung von Kundenaufträgen zum Engpass werden könnte, möglichst beherrschbar ausgestaltet werden. Da viele der nichtforschungsintensiven Betriebe in den nächsten fünf Jahren Investitionen planen, sollten allzu restriktive Kreditvergaben möglichst vermieden oder bei Bedarf attraktivere Alternativen angeboten werden, um die aufkeimenden Wachstumsimpulse in diesen Bereichen nicht frühzeitig wieder abzuwürgen.

I. Bedeutung nichtforschungsintensiver Sektoren und Unternehmen für die deutsche Wirtschaft

Der vorliegende TAB-Innovationsreport behandelt die Bedeutung von nichtforschungsintensiven Sektoren und Unternehmen für die gesamtwirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit sowie Beschäftigung in Deutschland. Die Rolle forschungsintensiver Sektoren und Unternehmen für die Innovationsfähigkeit und internationale Wettbewerbsfähigkeit wird bereits in verschiedenen wissenschaftlichen und politischen Zusammenhängen prominent diskutiert (Frietsch/Jung 2009; Gehrke/Legler 2007). Dieser Bericht fokussiert hingegen gezielt auf Sektoren und Unternehmen, die nur geringe bzw. gar keine Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE) aufweisen. Oft werden nichtforschungsintensive Sektoren umgangssprachlich auch als traditionelle Sektoren bzw. Industrien bezeichnet, wobei dies keine eindeutige und allgemein festgelegte Definition darstellt. Im Folgenden werden die Begriffe traditionelle Industrien und nichtforschungsintensive Branchen bzw. Sektoren synonym verwendet.

Ausgehend von verschiedenen Klassifikationen wird bei Industriebranchen grob zwischen forschungsintensiven (sog. Hochtechnologie-) und nichtforschungsintensiven (sog. Niedrigtechnologie-)Branchen unterschieden (Legler/Frietsch 2007; OECD 1994). Diese Einteilung hat in den vergangenen Jahrzehnten in der wirtschaftspolitischen Debatte zunehmende Verbreitung und Aufmerksamkeit erfahren (Hirsch-Kreinsen et al. 2005). Diese Klassifizierung unterscheidet zwischen Hoch- und Niedrigtechnologiesektoren auf Basis ihrer unterschiedlich hohen Forschungs- und Entwicklungsintensität, die durch das Verhältnis der Ausgaben für Forschung und Entwicklung einer Branche zum Gesamtumsatz gemessen wird. Ausgehend vom Argument, dass eine hohe FuE-Intensität mit hoher Technologieorientierung und Innovationsfähigkeit einhergeht, wird forschungsintensiven Sektoren im Vergleich zu nichtforschungsintensiven Sektoren eine generell höhere Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit zugesprochen. Betrachtet man jedoch die gesamtwirtschaftliche Bedeutung von forschungsintensiven und nichtforschungsintensiven Sektoren, so wird deutlich, dass nichtforschungsintensive Sektoren auch in hochentwickelten Volkswirtschaften nach wie vor einen Großteil der industriellen Arbeitnehmer beschäftigen und wesentlich zur gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung beitragen (Hirsch-Kreinsen et al. 2005; Kinkel et al. 2008a). Dies deutet darauf hin, dass nichtforschungsintensive Branchen und Unternehmen trotz ihrer geringen Ausgaben für Forschung und Entwicklung in der Lage sind, wesentliche Beiträge zur Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland zu leisten, auch unter Bedingungen des globalisierten Wettbewerbs. Es stellt sich dabei die Frage, inwiefern diese Branchen und Unternehmen ihre aktuelle Position auch in Zukunft beibehalten können bzw. welche Veränderungen absehbar sind. Die Beantwortung dieser Frage bildet den Kern des vorliegenden Innovationsreports.

Vor dem Hintergrund ihrer gesamtwirtschaftlichen Bedeutung ist die genauere Untersuchung der Leistungs- und

Innovationskraft sowie zukünftiger Beschäftigungspotenziale nichtforschungsintensiver Industriesektoren von großem Interesse und hoher politischer Relevanz. Innerhalb einer Volkswirtschaft sind es jedoch die einzelnen Unternehmen, die zur gesamtwirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit und zur Schaffung von Beschäftigung beitragen. Insofern erhält die Betrachtung der Branchenebene nur einen Teil des Gesamtbildes. Mindestens genauso wichtig ist für die zentrale Fragestellung dieser Studie neben der Untersuchung nichtforschungsintensiver Sektoren auch die Betrachtung von nichtforschungsintensiven Unternehmen. Vorangegangene Untersuchungen haben bereits gezeigt, dass nichtforschungsintensive Unternehmen nicht nur in den nichtforschungsintensiven Sektoren beheimatet sind, sondern zu wesentlichen Anteilen auch in Branchen der gehobenen Gebrauchstechnologie und sogar der Spitzentechnologie zu finden sind, die zusammen als forschungsintensive Sektoren bezeichnet werden. Umgekehrt umfassen nichtforschungsintensive Branchen durchaus auch eine Reihe forschungsintensiver Unternehmen (Kirner et al. 2009a). Sowohl forschungsintensive wie auch nichtforschungsintensive Sektoren setzen sich somit aus einem Mix aus unterschiedlich forschungsintensiven Unternehmen zusammen. Die branchenbezogene Abgrenzung und die Abgrenzung auf Unternehmensebene sind somit zwei unterschiedliche Perspektiven auf den gleichen Untersuchungsgegenstand. Daher ist es notwendig, die Betrachtung sowohl auf sektoraler als auch auf Unternehmensebene durchzuführen.

Grundsätzlich stellen Unternehmen, die keine Forschung und Entwicklung betreiben, eine Herausforderung für die wirtschaftswissenschaftliche Forschung dar. Aufgrund der vielfachen empirischen Belege für die positiven Effekte von betrieblichen FuE-Aktivitäten geht diese üblicherweise davon aus, dass Investitionen in FuE ein unabdingbarer Treiber für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und damit letztendlich auch von Volkswirtschaften sind. Obwohl es schon seit Mitte der 1980er Jahre Belege dafür gibt, dass viele Firmen nicht in solche FuE-Aktivitäten investieren, hat sich die wirtschaftswissenschaftliche Forschung erst in den letzten Jahren zunehmend mit diesem Phänomen beschäftigt.[2] Auch in der Wahrnehmung der politischen Entscheidungsträger auf nationaler und europäischer Ebene ist diese Thematik in der jüngeren Vergangenheit zunehmend in den Blickpunkt des Interesses gerückt. Beispiel hierfür ist das in den Jahren 2002 bis 2005 von der Europäischen Union geförderte internationale Forschungsprojekt „Policy and Innovation in Low-Tech (PILOT) – Knowledge Formation, Employment und Growth Contributions of the ‚Old Economy‘ Industries in Europe“, das sich bereits mit dem Phänomen nichtforschungsintensiver, traditioneller Industrien in Europa beschäftigt hat. Ziel der folgenden Abschnitte ist es, den aktuellen Wissensstand zur Rolle traditioneller Branchen und nichtforschungsintensiver Unternehmen in einem kurzen Überblick darzustellen und darauf aufbauend den weiterführenden Beitrag sowie die spezifische inhaltliche Zielsetzung dieses Innovationsreports zu erläutern.[3]

1. Nichtforschungsintensive Branchen in Industrieländern

Entgegen der Erwartungen zeigt der internationale Vergleich der Volkswirtschaften von OECD-Ländern, dass die Höhe der volkswirtschaftlichen Wachstumsrate nicht direkt mit dem Anteil an forschungsintensiven Branchen im Verarbeitenden Gewerbe zusammenhängt. Traditionelle Branchen tragen nach wie vor maßgeblich zu Beschäftigung und Wachstum in OECD-Ländern bei. Besonders interessant ist hierbei, dass diese Anteile im untersuchten Zeitraum (1995 bis 2005) weitgehend stabil sind (Hahn 2009). Von einer rasant abnehmenden Bedeutung traditioneller Branchen innerhalb des deutschen Verarbeitenden Gewerbes kann somit auf Grundlage bisheriger Erkenntnisse nicht gesprochen werden.

Dies erscheint insofern besonders bemerkenswert, als dass hierbei nur von der absoluten Bedeutung nichtforschungsintensiver Branchen die Rede ist, d. h., wenn Verflechtungen zwischen forschungsintensiven und nichtforschungsintensiven Sektoren zum Beispiel in Form von Kunden- oder Zuliefererbeziehungen bzw. der Querschnittsfunktion bestimmter Technologien noch nicht berücksichtigt worden sind. So wird in vorliegenden Studien immer wieder auf die intensiven Verflechtungen zwischen diesen beiden Bereichen verwiesen. Nichtforschungsintensive Branchen treten sehr häufig als Abnehmer bzw. Kunden von forschungsintensiven Branchen in Erscheinung. Nichtforschungsintensive Branchen sind demnach insbesondere Abnehmer von innovativen Fertigungs- und Produktionstechnologien, die sie befähigen, die Effizienz und Qualität ihrer Produktionsprozesse weiter zu steigern.

Doch nichtforschungsintensive Branchen daher ausschließlich als passive Empfänger von Hightech zu klassifizieren greift zu kurz. Im Gegenteil, vielmehr wird diskutiert, dass traditionelle Industrien auch aktiv zur Wettbewerbsfähigkeit von forschungsintensiven Branchen beitragen können, indem sie einerseits ihre Expertise, ihr Anwenderwissen und ihre praktischen Erfahrungen mit dem Einsatz von forschungsintensiven Produktionstechnologien an die Hersteller zurückspielen und damit als wichtige Quelle von Innovationsimpulsen für forschungsintensive Industrien angesehen werden müssen. Andererseits haben Patentanalysen ergeben, dass nichtforschungsintensive Industrien in der Vergangenheit auch aktive Beiträge zur Entwicklung

---

[2] Dieses gestiegene Interesse zeigt sich nicht zuletzt dadurch, dass eine der führenden wirtschaftswissenschaftlichen Fachzeitschriften im Jahr 2009 dem Thema Innovation in Low- und Mediumtechbranchen eine Sonderausgabe gewidmet hat (Innovation in Low- and Medium-Technology Industries. In: Research Policy Vol. 38(3) (2009), Special Issue, S. 441–570).

[3] Im vorliegenden Kapitel wird sich im Wesentlichen auf die Ergebnisse und Befunde folgender Studien bezogen: Arundel et al. (2008); Barge-Gil et al. (2008); Bender (2006); Freddi (2009); Grimpke/Sofka (2009); Hauknes/Knell (2009); Heidenreich (2009); Hirsch-Kreinsen et al. (2003, 2006); Hirsch-Kreinsen (2004, 2008); Iizuka (2009); Kaloudis et al. (2005); Kirner et al. (2007, 2008, 2009a, 2009b); Lichtenthaler (2009); Mendonça (2009); Rammer et al. (2009); Robertson/Patel (2007); Santamaría et al. (2009); Thornhill (2006); Tsai/Wang (2009); von Tunzelmann/Acha (2005).

von Spitzentechnologie, zum Beispiel in Bereichen der Informations- und Kommunikationstechnologie, der Entwicklung neuer Materialien und sogar im Bereich der Biotechnologie, geleistet haben. Zwar fertigen traditionelle Industrien häufiger vergleichsweise einfache Erzeugnisse mit geringer Komplexität, jedoch sollte hierbei nicht übersehen werden, dass auch derartige Produkte für die Entwicklung von Spitzentechnologie oftmals eine wichtige Querschnittsfunktion besitzen. Somit kann auf Basis der bisherigen Erkenntnisse zu Recht von einer hohen Verflechtung nichtforschungsintensiver und forschungsintensiver Branchen ausgegangen werden, die die gesamtwirtschaftliche Bedeutung von traditionellen Branchen in absoluten Zahlen ergänzt und damit noch stärker unterstreicht. Viele Gründe sprechen dafür, dass die hohe Bedeutung und die Spitzenposition deutscher Industrieprodukte im internationalen Wettbewerb nicht zuletzt auch auf dieser gewachsenen Verflechtung „traditioneller“ und „junger“ Branchen in Deutschland beruht.

Für die gesamtwirtschaftliche Bedeutung traditioneller Branchen in der OECD, Europa und Deutschland kann folglich zusammenfassend auf Basis der bisherigen Studien weder von einer dramatisch abnehmenden Bedeutung gesprochen noch die Annahme aufrechterhalten werden, dass nichtforschungsintensive Branchen zur Hoch- und Spitzentechnologie weder Zugang haben noch einen aktiven Entwicklungsbeitrag leisten können. Diese Verflechtung innerhalb von Wertschöpfungsketten zeigt sich nicht zuletzt auch darin, dass innerhalb von forschungsintensiven Branchen relevante Anteile von nichtforschungsintensiven Unternehmen zu finden sind und umgekehrt. Somit impliziert die Differenzierung des Verarbeitenden Gewerbes nach der Forschungsintensität seiner einzelnen Branchen keinesfalls eine Trennung in homogene Gruppen von forschungsintensiven und nichtforschungsintensiven Unternehmen. Vor diesem Hintergrund erscheint es notwendig, bei der Untersuchung der Wettbewerbs- und Beschäftigungspotenziale von traditionellen Branchen nicht ausschließlich auf der Branchenebene zu verharren, sondern auch die individuellen und vielfältigen Wettbewerbsstrategien von nichtforschungsintensiven Unternehmen zu berücksichtigen.

2. Wettbewerbsfähigkeit nichtforschungsintensiver Unternehmen

Da bislang im Unterschied zur Branchenebene auf Unternehmensebene keine einheitliche Klassifikation von nichtforschungsintensiven bzw. forschungsintensiven Unternehmen entwickelt wurde, lassen sich in den betrachteten Forschungsstudien grundsätzlich zwei unterschiedliche Vorgehensweisen beobachten:

– Definition aufgrund ihrer Branchenzugehörigkeit: Unternehmen werden dann als nichtforschungsintensiv definiert, wenn sie im Hinblick auf ihre amtlich-statistische Erfassung einer nichtforschungsintensiven, sogenannten „Lowtechbranche“ zugeordnet sind.

– Definition aufgrund der FuE-Intensität: Unternehmen werden dann als nichtforschungsintensiv definiert, wenn sie entweder weniger als 3 bzw. 2,5 Prozent ihres Umsatzanteils für FuE ausgeben (Anwendung der Branchenklassifikation auf Unternehmensebene) oder keine eigene FuE betreiben, d. h. keine Ausgaben für eigene Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten aufweisen.

Aufgrund des geschilderten Befunds, dass traditionelle Branchen keinesfalls homogene Gebilde aus ausschließlich nichtforschungsintensiven Unternehmen darstellen, erscheint der zweite Ansatz als angemessener. Bislang folgen jedoch nur wenige Studien dieser zweiten Definitionsvariante (z. B. Arundel et al. 2008; Kirner et al. 2007, 2008, 2009a, 2009b; Rammer et al. 2009). Dies sollte bei der Einordnung der im Folgenden geschilderten bisherigen Forschungsergebnisse auf Unternehmensebene berücksichtigt werden.

Die bisherigen Forschungsergebnisse zeigen, dass nichtforschungsintensive Industrieunternehmen in Deutschland seltener Produkt- oder Marktneuheiten einführen als ihre forschungsintensiven Pendants. Allerdings gelingt es – je nach Unternehmensgröße – immerhin rund der Hälfte bis zwei Dritteln dieser Unternehmen erfolgreich neue Produkte auf den Markt zu bringen. Im Bereich innovativer, produktbegleitender Dienstleistungen, der für die Wettbewerbsfähigkeit von Industrieprodukten zunehmend an Bedeutung gewinnt, sind nichtforschungsintensive Unternehmen im Durchschnitt ebenfalls schwächer aufgestellt als forschungsintensive Unternehmen. Dies erscheint insofern plausibel, als die Entwicklung neuer produktbegleitender Dienstleistungen oft mit der Produktentwicklung Hand in Hand geht, oder die tendenziell etwas einfacheren Produkte von nichtforschungsintensiven Unternehmen weniger Ansatzpunkte für derartige Dienstleistungsangebote bieten. Dennoch bietet immerhin ein Drittel der nichtforschungsintensiven Betriebe ihren Kunden neue, innovative produktbegleitende Dienstleistungen an.

Eine breitangelegte internationale Untersuchung aus dem Jahr 2008 hat gezeigt, dass rund die Hälfte der innovativen Unternehmen in Europa gar keine Forschung und Entwicklung durchführt (Arundel et al. 2008). Dies wirft die Frage nach alternativen Innovationsmustern auf, die zwar nicht direkt mit FuE zu tun haben, aber dennoch zum Erfolg führen. Der Erfolg von nichtforschungsintensiven Unternehmen resultiert beispielsweise aus der Anwendung und Beherrschung moderner Produktions- und Herstellungstechnologien. Sowohl im Ausmaß als auch in der Nutzungsintensität zeigen sich hierbei kaum Unterschiede zu forschungsintensiven Unternehmen.[4] Dabei ist bemerkenswert, dass nichtforschungsintensive Unternehmen bei der Ersteinführung von Produktionstechnologien in den meisten Fällen forschungsintensiven Unternehmen keineswegs hinterherhinken. In Einzelfällen übernehmen nichtforschungsintensive Betriebe hierbei sogar die Rolle von kurzfristigen „Vorreitern“. Dies macht deutlich, dass diese Unternehmen bei Herstellungsverfahren und -prozessen durchaus die Rolle eines Innovationsführers über-

[4] Die deutlichsten Unterschiede bestehen erwartungsgemäß in der Nutzung von Technologien, die explizit im Rahmen der Produktentwicklung (z. B. Simulation zur Produktauslegung) eingesetzt werden.

nehmen können. Die hohe Bedeutung von Technologie in den Produktionsprozessen spiegelt sich in ihrer Wettbewerbsfähigkeit wider. Nichtforschungsintensiven Unternehmen gelingt es sehr gut, in punkto Produktivität, Fertigungsdurchlaufzeit und Qualität mit forschungsintensiven Unternehmen auf Augenhöhe zu agieren bzw. diese teilweise sogar zu überbieten.

Anders als bei wissenschaftsbasierten Wissensbeständen, die beispielsweise im Rahmen von FuE als wichtig angesehen werden, wird vielfach angenommen, dass in nichtforschungsintensiven Unternehmen insbesondere Kunden- und Anwenderwissen eine wichtige Rolle für die Wettbewerbsfähigkeit spielen. Diese Wissensinhalte lassen sich dabei durch Stichwörter wie „learning by doing", „learning by using", „learning by interacting", „learning by producing" oder „learning by searching" beschreiben. In diesem Sinne stellen auch Imitation oder Reengineering durchaus erfolgsversprechende Optionen für diese Unternehmen dar. Hierauf aufbauende Studien konnten zeigen, dass sich diese Charakteristik auch in der Erschließung von neuem Wissen wiederfindet. So wurde gezeigt, dass nichtforschungsintensive Unternehmen neues Wissen zu großen Teilen durch Interaktion oder Kooperation mit externen Organisationen (z. B. andere Unternehmen, aber auch Forschungseinrichtungen) generieren. Eine besonders wichtige Rolle spielt hierbei die Erschließung von Marktwissen, während forschungsintensive Unternehmen meist auf die Akquirierung von neuem Technologiewissen fokussiert sind. Allerdings muss erwähnt werden, dass sich in verschiedenen Studien teilweise widersprüchliche Aussagen gegenüberstehen und die Befunde daher nicht eindeutig sind. Während manche Forschungsergebnisse die Bedeutung externer Kooperationen für die Wettbewerbsfähigkeit von nichtforschungsintensiven Unternehmen betonen, liefern andere Studien Beweise, dass nichtforschungsintensive Unternehmen deutlich seltener mit externen Partnern kooperieren als forschungsintensivere Firmen. Hierbei besteht somit sicherlich noch weiterer Klärungsbedarf. Abgesehen von der Häufigkeit der Kooperationen besteht aber grundsätzliche Einigkeit darüber, dass kooperierende Unternehmen allgemein und nichtforschungsintensive Unternehmen im Speziellen hierdurch positive Auswirkungen auf ihre Wettbewerbsfähigkeit erzielen.

Neben technologischen Aspekten kommt bei nichtforschungsintensiven Unternehmen auch nichttechnischen Innovationsaspekten eine wichtige und oft unterschätzte Bedeutung zu. Vorliegende Befunde deuten darauf hin, dass die Nutzung bestimmter Organisationskonzepte (z. B. Teamarbeit) und Managementmethoden (z. B. im Bereich Personalmanagement) und insbesondere deren intelligente Verbindung dazu beitragen können, fehlende FuE-Ressourcen zu kompensieren und mögliche Innovationsdefizite auszugleichen. Möglicherweise können innovative Organisations- und Managementkonzepte gerade in solchen Unternehmen dazu beitragen, das Wissens- und Erfahrungspotenzial der Mitarbeiter zu erschließen und in die Gestaltung der Prozesse oder die Entwicklung neuer Produkte einfließen zu lassen. Diese Vermutung lässt sich auch dadurch weiter unterfüttern, dass die empirischen Ergebnisse deutliche Hinweise auf die besondere Bedeutung von praktischem Erfahrungs- und Anwenderwissen beinhalten. Ein Vergleich der Personalanteile in unterschiedlichen betrieblichen Funktionsbereichen verweist in diesem Zusammenhang auch auf die vergleichsweise hohe Relevanz der Bereiche Konstruktion, Produktdesign und Fertigung bzw. Montage in nichtforschungsintensiven Betrieben. Das heißt, dass in diesen Unternehmen die Produktion im Durchschnitt anteilig personalintensiver ist als bei Hightechunternehmen – ein Ergebnis das angesichts des anzunehmenden starken Kostendrucks erstaunlich ist. Zudem sind in diesen Unternehmen auch vergleichsweise viele Mitarbeiter in den Bereichen Konstruktion und Design beschäftigt, wo auch Entwicklungstätigkeiten durchgeführt werden können, auch wenn dafür keine eigene FuE-Abteilung existiert. Darüber hinaus wurde bereits gezeigt, dass der Anteil von an- und ungelerntem Personal in nichtforschungsintensiven Unternehmen deutlich höher ist als bei forschungsintensiven Unternehmen. Nichtforschungsintensive Unternehmen in Deutschland stellen somit viele Arbeitsplätze für niedrigqualifizierte Beschäftigte bereit.

Für Deutschland hat sich weiterhin gezeigt, dass nichtforschungsintensive Unternehmen zu fast gleichen Teilen Zulieferer und Endprodukthersteller sind, d. h., vielen dieser Unternehmen gelingt es, direkt am Markt mit ihren Produkten erfolgreich zu sein. Der Anteil der Endprodukthersteller steigt zwar mit zunehmender FuE-Intensität an, jedoch sind diese Unterschiede gering. Eine geringe FuE-Intensität hängt somit nicht direkt mit einer spezifischen Stellung in der Wertschöpfungskette zusammen. Dabei hat sich auch gezeigt, dass nichtforschungsintensive Unternehmen in Abhängigkeit der Unternehmensgröße bis zu mehr als einem Drittel ihrer Produkte ins Ausland exportieren. Damit liegen sie zwar einerseits deutlich unter den Exportanteilen forschungsintensiver Unternehmen, andererseits zeigt dieser Befund jedoch, dass sich auch viele nichtforschungsintensive Produkte aus Deutschland im direkten internationalen Wettbewerb trotz des international hohen Kostendrucks erfolgreich behaupten können.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die nationale und internationale Wettbewerbsfähigkeit nichtforschungsintensiver Branchen und Unternehmen nicht unterschätzt werden sollte. Vieles deutet darauf hin, dass Unternehmen auch ohne hohe Aufwendungen für Forschung und Entwicklung innovativ und international wettbewerbsfähig sein können. Bisherige Forschungsergebnisse erhärten außerdem die Annahme, dass in nichtforschungsintensiven Unternehmen insbesondere anwendungs- und erfahrungsbasierten Wissensinhalten eine besondere Bedeutung zukommt, die durch ihre hohe Kontextabhängigkeit für das einzelne Unternehmen eine bedeutsame Quelle von einzigartigen und schwer imitierbaren Wettbewerbsvorteilen darstellen.

Die bisherigen Befunde zeigen, dass nichtforschungsintensive Industrien und Unternehmen keinesfalls ein „Auslaufmodell" sind und somit innerhalb volkswirtschaftlicher Wertschöpfungsketten nach wie vor eine wichtige

Rolle spielen. Besonders hervorzuheben sind hierbei funktionale Verflechtungen zwischen nichtforschungsintensiven und forschungsintensiven Branchen, z. B. in Form von Kunden- oder Zuliefererbeziehungen. Somit ist für die vorliegende Untersuchung grundsätzlich davon auszugehen, dass nichtforschungsintensive Industrien und Unternehmen nach wie vor einen wichtigen Beitrag zur technologischen und wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit in Deutschland leisten.

3. Zielsetzung und Aufbau des Berichts

Trotz der in den letzten Jahren gestiegenen Wahrnehmung nichtforschungsintensiver Branchen und Unternehmen sind einige Fragen weiterhin offen. Vorliegende Studien fokussieren bisher entweder auf volkswirtschaftliche oder auf betriebswirtschaftliche Fragestellungen. Selten wird eine Verbindung zwischen diesen beiden Analyseebenen im Rahmen einer Studie hergestellt. Es fehlen bisher belastbare quantitative Aussagen zur Marktstruktur und den genauen Wettbewerbsstrategien nichtforschungsintensiver Unternehmen, ebenso wie zu ihrem Umgang mit Wissen. Darüber hinaus handelt es sich bei den bisherigen Ergebnissen meist um Ex-Post-Analysen, also vergangenheitsbezogene Untersuchungen, die keine Rückschlüsse auf zukünftige Wachstums- und Beschäftigungspotenziale bieten. Zudem liegt offenkundig noch keine umfassende Untersuchung der volkswirtschaftlichen Bedeutung nichtforschungsintensiver Branchen für Deutschland vor, die sowohl direkte und indirekte Wertschöpfungsbeiträge als auch Beschäftigungseffekte und Innovationsaspekte berücksichtigt.

Der vorliegende Innovationsreport greift diese bisher noch unbeantworteten Fragen auf und liefert

- eine aktuelle und integrierte Betrachtung sowohl der gesamtwirtschaftlichen als auch der Einzelunternehmensebene;
- die Verortung nichtforschungsintensiver Branchen hinsichtlich ihrer Bedeutung für Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland und im internationalen Vergleich;
- eine umfassende Analyse der wirtschaftlichen Verflechtungsstrukturen zwischen nichtforschungsintensiven und forschungsintensiven Branchen in Deutschland und die Quantifizierung ihrer direkten und indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte;
- originäre Daten und Befragungsergebnisse zu den Marktstrukturen, Wettbewerbsstrategien und zukünftigen Beschäftigungspotenzialen von nichtforschungsintensiven Unternehmen in Deutschland;
- eine aktuelle Einschätzung der wichtigsten Chancen und Risiken, die nichtforschungsintensive Unternehmen in den kommenden fünf Jahren erwarten.

Aus gesamtwirtschaftlicher Sicht stellt sich die Frage, welchen Beitrag nichtforschungsintensive Sektoren zur Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland direkt und indirekt beitragen und wie sich dieser Beitrag im Zeitverlauf entwickelt. Auf Unternehmensebene ist hingegen vorrangig von Interesse, in welchen Märkten nichtforschungsintensive Unternehmen tätig sind, welche Strategien sie verfolgen bzw. wie gut sie im Wettbewerb aufgestellt sind. Darüber hinaus wird auch zu klären sein, wie sich zukünftige Strategien von Unternehmen in nichtforschungsintensiven Sektoren auf die Beschäftigung auswirken und welche Auswirkungen auf die Qualifikationsanforderungen ihrer Beschäftigten absehbar sind.

Im Einzelnen werden im Rahmen des vorliegenden Innovationsreports folgende Fragen behandelt:

- Welchen Wertschöpfungsbeitrag leisten nichtforschungsintensive Industriesektoren für die deutsche Volkswirtschaft? Wie steht Deutschland diesbezüglich im internationalen Vergleich da?
- Welchen Beschäftigungsanteil haben nichtforschungsintensive Sektoren?
- Welche direkten und indirekten Wertschöpfungs- bzw. Beschäftigungseffekte gehen von nichtforschungsintensiven Sektoren aus?
- Wie innovativ sind nichtforschungsintensive Sektoren und Unternehmen?
- In welchen Märkten sind nichtforschungsintensive Unternehmen aktiv? Welche Wettbewerbsstrategien verfolgen sie?
- Wie ist die aktuelle Personalsituation nichtforschungsintensiver Unternehmen? Wie schätzen sie ihre zukünftige Beschäftigungsentwicklung ein?
- Welche Formen von Wissen spielen für die Wettbewerbsfähigkeit nichtforschungsintensiver Unternehmen eine Rolle?
- Wie leistungs- und wettbewerbsfähig sind nichtforschungsintensive Unternehmen?
- Welche Arten der öffentlichen Förderung werden von nichtforschungsintensiven Unternehmen in Anspruch genommen?
- Welches sind die größten Chancen und Risiken, die nichtforschungsintensive Unternehmen in den kommenden fünf Jahren erwarten?

Diese Fragen werden je nach Untersuchungsgegenstand auf gesamtwirtschaftlicher Ebene (Branchenebene) bzw. auf Unternehmensebene behandelt. Manche Aspekte wie beispielsweise Beschäftigung, Qualifikation oder Innovation werden sowohl auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene als auch auf Unternehmensebene betrachtet, wodurch eine umfassende Beleuchtung dieser Fragestellungen möglich wird. Im Fokus dieser Studie stehen Industriesektoren und Industrieunternehmen, also Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe. Im Rahmen der gesamtwirtschaftlichen Betrachtung werden jedoch stellenweise zur besseren Einordnung der Ergebnisse auch Vergleichszahlen aus dem Dienstleistungssektor mit einbezogen.

Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich in vier Hauptkapitel. In Kapitel I wird neben der thematischen Einleitung und der Vorstellung der Fragestellungen, die diesem Innovationsreport zugrunde liegen, auch der aktuelle Stand des Wissens zur wirtschaftlichen Bedeutung nichtforschungsintensiver Branchen und Unternehmen diskutiert. Kapitel II widmet sich der gesamtwirtschaftlichen Perspektive und liefert auf Basis volkswirtschaftlicher Daten eine detaillierte Analyse sowohl der direkten als auch der indirekten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte, die von nichtforschungsintensiven Sektoren ausgehen. Darüber hinaus wird auch die Innovationsfähigkeit dieser Sektoren anhand der Innovationsaufwendungen sowie Patentanmeldungen näher untersucht.

Kapitel III steht das einzelne Unternehmen im Fokus. Auf der Grundlage von zwei unterschiedlichen Betriebsbefragungen, von denen eines im Rahmen des TAB-Projekts konzipiert und durchgeführt wurde, werden das Marktumfeld, die wichtigsten Wettbewerbsstrategien sowie die mittelfristigen strategischen Ziele nichtforschungsintensiver Betriebe in Deutschland untersucht. Außerdem liefern die beiden Betriebsbefragungen auch Informationen zur erwarteten Beschäftigungsentwicklung, zur Kompetenzsituation sowie zu den wichtigsten Chancen und Risiken, die nichtforschungsintensive Betriebe in naher Zukunft erwarten.

Kapitel IV bildet den Abschluss und liefert eine Synthese beider Untersuchungsperspektiven, indem die auf gesamtwirtschaftlicher und einzelbetrieblicher Ebene gewonnenen Erkenntnisse zur Rolle nichtforschungsintensiver Sektoren und Unternehmen zu einem Gesamtbild verdichtet werden. Dies bildet die Grundlage für die Ableitung politischer Handlungsoptionen.

II. Sektorale Analyse: gesamtwirtschaftlicher Stellenwert nichtforschungsintensiver Sektoren in Deutschland

1. Forschung und Entwicklung als Treiber von Wirtschaftswachstum

Als im Zuge der Industrialisierung im 18. und 19. Jahrhundert nordeuropäische Staaten einen deutlichen Zuwachs ihrer wirtschaftlichen Wachstumsraten verzeichneten, begann sich die ökonomische Theorie mehr und mehr für die Erklärung der ausschlaggebenden Gründe hierfür zu interessieren (Malthus 1986; Marx 1987; Ricardo 1951; Smith 1937). Am meisten beschäftigte die Ökonomen hierbei die Frage, worin die Gründe für die beträchtlichen Unterschiede in den jeweiligen Wachstumsraten und Wohlstandsniveaus nationaler Volkswirtschaften lagen. Die ökonomische Wachstumstheorie war geboren. Seither zählt dieser Theoriebereich, der sich mit der Erklärung von empirisch beobachtbaren Unterschieden in der Wachstumsgeschwindigkeit von Volkswirtschaften befasst, zum Kern der volkswirtschaftlichen ökonomischen Theorie.

Nachdem sich die ökonomische Forschung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hauptsächlich damit beschäftigte, wie die sozialen Auswirkungen des liberalen Wirtschaftssystems durch entsprechende Wirtschaftspolitiken abgemildert oder kompensiert werden konnten (Keynes 1923, 1936, 1937 u. 1939), erlebte die ökomische Wachstumstheorie im Zuge des Wirtschaftsaufschwungs in der Nachkriegszeit der 1950er Jahre eine breite Renaissance (z. B. durch die Arbeiten von Arrow 1962; Domar 1946; Harrod 1954; Kaldor 1957; Phelps 1961; Solow 1956, 1957 u. 1959).

Der Begriff „Wirtschaftswachstum“ beschreibt seither die quantitative Zunahme der in einer Volkswirtschaft verfügbaren Güter und Dienstleistungen. Gemessen wird Wirtschaftswachstum hierbei meistens durch die quantitative Veränderung zweier volkswirtschaftlicher Leistungsindikatoren über unterschiedliche Zeitpunkte hinweg: dem Bruttonationaleinkommen (BNE) (früher Bruttosozialprodukt) und dem Bruttoinlandsprodukt pro Kopf der Einwohner (BIP). Das Bruttonationaleinkommen ist hierbei definiert als der Wert der Güter (Waren und Dienstleistungen), die in einer bestimmten Periode (z. B. Kalenderjahr) durch Produktionsfaktoren, die sich im Eigentum von Inländern befinden, produziert werden (Inländerkonzept). Das Bruttoinlandsprodukt als Indikator von Wirtschaftswachstum hingegen definiert sich durch den Gesamtwert aller Güter, die innerhalb der Landesgrenzen einer Volkswirtschaft hergestellt wurden und auf Endverbraucher bezogen sind (Inlandsprinzip). Wichtig ist hierbei anzumerken, dass das Bruttoinlandsprodukt einen Indikator für die Produktivität, also die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft, darstellt und nicht direkt das Wohlstandsniveau einer Volkswirtschaft beschreibt. Dennoch wird „modernes Wirtschaftswachstum“ gewöhnlich als Steigerung des gesamtgesellschaftlichen Wohlstandsniveaus interpretiert.

Ausgehend von den Modellen und Ergebnissen, insbesondere der „neuen“ oder „endogenen“, Wachstumstheorie, stellt die Intensität der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (FuE) heute eine der zentralen Variablen für die Erklärung der Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit – und folglich auch der Wachstums- und Beschäftigungspotenziale von Unternehmen, Branchen und Volkswirtschaften dar (Freeman 1994a u. 1994b). Im Folgenden soll daher die Argumentation der Wachstumstheorie kurz erläutert werden und deren Annahmen als Ausgangspunkt für die anschließende empirische Untersuchung der aktuellen gesamtwirtschaftlichen Relevanz nichtforschungsintensiver Industrien in Deutschland herangezogen werden.

1.1 Exogener technologischer Fortschritt als Determinante des Wachstums von Volkswirtschaften

Während die frühen Ansätze das unterschiedliche Wachstum von Volkswirtschaften noch dadurch erklärten, dass sich diese in den unterschiedlichen, eingesetzten Kapitalmengen der Produktionsfaktoren „Arbeit“ und „Kapital“ unterscheiden müssten, konnte die empirische Wachstumsforschung hierfür keinerlei Belege finden. Volkswirtschaften mit einer unterschiedlichen Ausstattung der beiden Produktionsfaktoren wiesen dennoch unterschiedliche

Wachstumsraten auf und umgekehrt. Es musste also noch einen weiteren Produktionsfaktor geben, der in den Modellen bislang nicht berücksichtigt wurde.

Robert M. Solow schuf mit seinen wegweisenden Artikeln „A Contribution to the Theory of Economic Growth“ (1956) und „Technical Change and the Aggregate Production Function“ (1957) die Grundlage für die Einbeziehung von technologischem Fortschritt in die Erklärung volkswirtschaftlicher Wachstumsraten. Er ging von der Modellannahme aus, dass in einer Volkswirtschaft nur ein einziges Gut produziert würde. Dessen Produktion ließe sich dann durch eine allgemeine Produktionsfunktion beschreiben, indem das Produktionsergebnis als Resultat des Einsatzes der Produktionsfaktoren „Arbeit“ und „Kapital“ dargestellt wird.

Solow konnte zeigen, dass sich die Produktionsleistung der Volkswirtschaft bei konstant gehaltenen Mengen von Arbeit und Kapital nur dann erhöhen lässt, wenn technologischer Fortschritt als Randbedingung einbezogen wird. In anderen Worten: Einer Volkswirtschaft mit höher entwickeltem Technologieniveau, das zum Beispiel den Einsatz moderner Produktionsanlagen ermöglicht (z. B. Industrieroboter, Fertigungssysteme), gelingt es, bei gleicher Einsatzmenge von Kapital und Arbeit mehr Güter zu produzieren als einer Volkswirtschaft mit geringerem technologischem Niveau. Das heißt, durch den technologischen Fortschritt erhöht sich die Effizienz der eingesetzten Produktionsfaktoren. Infolge der höheren Effizienz und der höheren Produktivität steigt letztendlich auch die Wachstumsrate der Volkswirtschaft. Dabei ist es möglich, die unterschiedlichen Produktionsfaktoren untereinander zu substituieren. Wird beispielsweise der Faktor Arbeit infolge von Lohnerhöhungen oder steigenden Lohnnebenkosten teurer, kann dies durch den verstärkten Einsatz von arbeitskraftsparenden, modernen Produktionsmethoden kompensiert werden. Bei unverändertem Kapitaleinsatz und technologischem Fortschritt sinkt somit die Menge an Arbeit, die benötigt wird, um die gleiche Produktionsleistung zu erbringen.

Andererseits erhöht technologischer Fortschritt die Effektivität der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital. Wenn sich beispielsweise das technologische Niveau einer Volkswirtschaft verdoppelt, wirkt sich das so aus, als hätte sich die Menge an eingesetzter Arbeit (obwohl unverändert) ebenfalls verdoppelt. In der Konsequenz werden die eingangs erwähnten abnehmenden Grenzerträge der traditionellen Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital durch den technologischen Fortschritt langfristig aufgehoben.

Die grundlegende Annahme der Wachstumstheorie ist hierbei, dass alle Volkswirtschaften – analog zum Gleichgewicht von Angebot und Nachfrage – langfristig zu einem Zustand des ausbalancierten Gleichgewichts zwischen den eingesetzten Produktionsfaktoren („steady state growth“) streben. Das Verhältnis der Produktionsfaktoren untereinander ist hierbei stabil, da alle Faktoren mit der gleichen Rate wachsen, was sich letztendlich in einem konstanten, stabilen Wirtschaftswachstum niederschlägt.

Solow ist es gelungen, anhaltendes Wachstum von Volkswirtschaften durch die Einbeziehung von technologischem Fortschritt zu erklären und die Wichtigkeit von technologischer Innovation vor diesem Hintergrund herauszustellen. Wie seine zahlreichen Kritiker ihm jedoch vorwarfen, ist sein Wachstumsmodell in seiner Erklärungskraft stark eingeschränkt, da technologischer Fortschritt lediglich als „Restgröße“ in die Erklärung Eingang findet. Mit Restgröße ist hierbei gemeint, dass technologischer Fortschritt lediglich den Teil der Zunahme der wirtschaftlichen Produktionsleistung erklärt, die nicht auf eine alleinige Steigerung der anderen Faktoren Arbeit und Kapital zurückzuführen ist. Als zweiter wichtiger Kritikpunkt wurde Solow vorgeworfen, dass er sein Augenmerk viel zu sehr auf die Effekte von technologischem Fortschritt geworfen hätte, anstatt sich mit den volkswirtschaftlichen Bedingungen und Prozessen des Entstehens von neuem technologischen Wissen auseinanderzusetzen. So bleibt technologischer Fortschritt in den Modellen von Solow stets eine gegebene Randbedingung, die „wie Manna vom Himmel fällt“ (Grupp 1997) und außerhalb des Wirtschaftssystems von Institutionen des Wissenschaftssystems (Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) erzeugt und bereitgestellt wird.

Da jedoch der Berücksichtigung des technologischen Fortschritts der Großteil der späteren Erklärungsleistung der Theorie zukommt, wäre eine grundlegendere Auseinandersetzung mit diesem Phänomen und seinen Merkmalen wünschenswert bzw. notwendig gewesen. Daher war es für viele Kritiker unverständlich, warum Solow keinerlei Motive dafür liefert, dass auch privatwirtschaftliche Unternehmen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten durchführen könnten, um selbst technologischen Fortschritt zu erzeugen.

1.2 Endogener technologischer Fortschritt als Determinante des Wachstums von Volkswirtschaften

Ausgehend hiervon entwickelte sich Mitte der 1980er Jahre, insbesondere durch die Arbeiten von Lucas (1988) und Romer (1986), die neue oder „endogene“ Wachstumstheorie. Wichtige Ausgangspunkte hierfür bildeten die bis dato unternommenen Ansätze z. B. von Arrow (1962) oder Uzawa (1965). Während Arrow auf die Notwendigkeit hinwies, dass ein Modell zur Erklärung volkswirtschaftlicher Wachstumsraten auch Wissensakkumulation durch erfahrungsbasierte Lernprozesse berücksichtigten müsse, betonte Uzawa mit als Erster den Umstand, dass technologischer Fortschritt durchaus auch als das Ergebnis aus absichtsvollen Handlungsstrategien innerhalb der Unternehmen resultiert, indem die Beschäftigten (Faktor „Arbeit“) einen Teil ihrer Arbeitszeit dafür aufwenden, um sich weiterzubilden und ihre Fertigkeiten zu verbessern.

Technologischer Wandel ist somit nicht mehr nur ausschließliches Ergebnis wirtschaftsexterner Prozesse, sondern Unternehmen haben ein intrinsisches Interesse, durch entsprechende Professionalisierung selbst technologischen Fortschritt zu erzeugen, um einen Vorteil gegenüber ihren Wettbewerbern zu haben, indem sie beispielsweise

verbesserte oder grundsätzlich neue Gütervarianten oder effizientere Herstellungsverfahren entwickeln. Im Zuge der Generierung von technologischem Fortschritt entsteht Wissen, das das Humankapital der beteiligten Arbeitskräfte (als Träger dieses Wissens) erhöht. Der Wissenserwerb kann als Nebenprodukt der Güterproduktion auftreten („learning by doing“) oder gezielt durch Forschung und Entwicklung generiert werden.

Eine derartige systematische und institutionalisierte Generierung technologischen Wissens innerhalb von Unternehmen erfolgte zuerst in Großkonzernen und -unternehmen wie beispielsweise Kodak, General Electric oder DuPont. Diese begannen Anfang des 20. Jahrhunderts damit, hochqualifizierte Beschäftigte in Vollzeit gezielt mit der Suche nach neuen Lösungswegen für bestehende betriebswirtschaftliche Probleme zu beauftragen. Während viele dieser FuE-Abteilungen anfangs hauptsächlich die Aufgabe hatten, die Qualität und Kostenstruktur der in zunehmend größer werdenden Stückzahlen hergestellten Produkte zu optimieren, erkannte das Management bald, dass die bis dahin entwickelten, wissenschaftsbasierten, technologischen Lösungen auf eine Vielzahl bestehender und neuer Produkte anwendbar waren. Seitdem wurde es für diese FuE-Abteilungen zur Kernaufgabe, systematisch nach neuen und besseren Möglichkeiten zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit zu suchen, diese zur Serienreife zu entwickeln, durch Prototypen zu testen und letztendlich in marktfähige Produkte oder einsetzbare Herstellungsprozesse zu überführen (Pavitt 2001).

Konstitutives Merkmal von FuE-basierten Suchmechanismen nach neuen Produkten und Prozessen wurde schnell deren weitgehende Unabhängigkeit von den ökonomischen Preis- und Sachzwängen der alltäglichen Produktion. Stattdessen widmete sich FuE der gezielten Ausschöpfung, Schaffung und (Re-)Kombination von unternehmensinternen Wissensbeständen. Viele der großen, bahnbrechenden Erfindungen und Innovationen aus dieser Zeit haben ihren Ursprung in professionellen, systematischen und institutionalisierten FuE-Aktivitäten dieser Unternehmen, die sich oftmals über lange Zeiträume hin erstreckten und dabei teilweise auch Erfindungen von Hochschulen, Forschungseinrichten von Regierungen oder privaten Erfindern aufgegriffen und in erfolgreiche Produkte transformiert haben (Freeman/Soete 1997; Schmookler 1966).

Durch diese gezielten FuE-Aktivitäten innerhalb von Unternehmen wurde der vormals exogene Faktor der Innovationsfähigkeit „endogenisiert“ und noch wichtiger, das bis dato eher zufällige und somit nicht planbare Auftreten technischer Neuerungen und Erfindungen in gewisser Weise steuer- und planbar. Das durch FuE entstehende neue Wissen ist für privatwirtschaftliche Unternehmen somit kein Selbstzweck, sondern dient der Erreichung innovations- oder wettbewerbsstrategischer Ziele und letztendlich dem erfolgreichen Fortbestehen des Unternehmens (Schumpeter 2006).

Doch wenn man der wachstumstheoretischen Argumentation weiter folgt, profitiert von diesem, aus industriellen FuE-Aktivitäten gewonnenen Wissen nicht nur das Unternehmen selbst, sondern die Volkswirtschaft insgesamt, da sich dieses Wissen nach und nach in der Volkswirtschaft ausbreitet (Diffusion). Der Grund für die Verbreitung des neuen Wissens ist, dass Kenntnisse über ein neues oder verbessertes Produkt oder einen neuen oder verbesserten Herstellungsprozess der Öffentlichkeit nur zeitlich begrenzt vorenthalten werden können. Neue Produkte können beispielsweise von Konkurrenten am Markt gekauft, analysiert und in der Folge imitiert oder nachgebaut werden. Somit enthalten neue Güter und Prozesse immer einen Teil des FuE-Wissens, auf dem ihre Hervorbringung beruht. Derartiges Wissen, das neuen Produkten oder Verfahren zugrunde liegt, verbreitet sich innerhalb der Volkswirtschaft darüber hinaus auch durch Fluktuation von Beschäftigten (z. B. Entwicklungsingenieure) oder andere Quellen wie Fachzeitschriften oder Fachmessen. Diese Wissensdiffusion wird in der Wachstumstheorie durch das Konzept der „Spill-over-Effekte“ beschrieben.

Im Unterschied zu Solow erklären Romer (1990) und andere Vertreter der endogenen Wachstumstheorie volkswirtschaftliche Wachstumsraten somit durch gezielte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten von Unternehmen zur Realisierung einer höheren Wettbewerbsfähigkeit. Die Annahme, dass privates, in Unternehmen erzeugtes technologisches FuE-Wissen durch Wissens-Spill-overs anderen volkswirtschaftlichen Akteuren zugänglich wird und dadurch das gesamtwirtschaftliche Technologieniveau steigert, bildet somit den zentralen Mechanismus zur Erklärung des Wirtschaftswachstums von Volkswirtschaften in der endogenen Wachstumstheorie. Wissen kann beliebig oft und von verschiedenen Personen und Akteuren gleichzeitig verwendet werden, ohne dass sich diese in ihrer Nutzung behindern bzw. die Menge des verfügbaren Wissens abnimmt. Durch die Diffusion von technologischem Wissen kommt es zu technologischen Spill-overs zwischen Unternehmen, die durch positive externe Effekte steigende volkswirtschaftliche Skalenerträge in Form von Wirtschaftswachstum erklären.

Im Falle einer vollständigen und unmittelbaren Verbreitung des unternehmensintern durch FuE erzeugten Wissens hätten Unternehmen jedoch keinerlei Anreize mehr, neues Wissen und technologischen Fortschritt zu erzeugen, da Konkurrenten die Entwicklungen eines Unternehmens unmittelbar ohne eigene Kosten aufgreifen und imitieren könnten („free riding“). Daher bedarf es Schutzmechanismen, die zumindest für einen gewissen Zeitraum andere Akteure von der Nutzung des neuen Wissens ausschließen und somit innovativen Unternehmen die Möglichkeit geben, von seinen neuen Wissensbeständen für diese Zeit einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen und die Kosten für die Erzeugung des Wissens zu refinanzieren. Eine solche Privatisierung des Wissens wird zum Beispiel durch das Patentwesen erreicht. Allerdings ist der Patentschutz hierbei auf eine bestimmte Zeit befristet, da ansonsten die volkswirtschaftliche wünschenswerte Diffusion des Wissens nicht erfolgen kann.

Der Wirtschaftspolitik wird in der endogenen Wachstumstheorie eine zentrale Rolle zugesprochen, da sie die Bedingungen für die Bildung von Humankapital sowie For-

schungs- und Entwicklungsaktivitäten im privaten Sektor durch eine entsprechende Gestaltung der Technologie- und Innovationspolitik positiv beeinflussen kann. Damit verbunden ist die Vorstellung eines linearen Ursache-Wirkungs-Prinzips zwischen der Forschungs- und Entwicklungsintensität und volkswirtschaftlichem Wachstum. Mit jeder zusätzlichen Investition in Forschung und Entwicklung, so die Annahme, erhöht sich die volkswirtschaftliche Wachstumsrate. Anders formuliert, Investitionen in Forschung und Entwicklung werden auf dieser Argumentationsbasis zum zentralen Stellhebel für die Steuerung und Realisierung von Wirtschaftswachstum.

Neben anderen Kritikpunkten wurde die endogene Wachstumstheorie jedoch hauptsächlich für die Annahme der Proportionalität zwischen Forschungs- und Entwicklungsintensität und der Innovationsrate bzw. der technologischen Performanz einer Volkswirtschaft kritisiert. Dieser Zusammenhang konnte durch entsprechende Zeitreihen von OECD-Ländern nicht bestätigt werden. Zwar hat sich in den meisten industrialisierten Ländern im Zeitverlauf der Anteil der in Forschung und Entwicklung tätigen Personen kontinuierlich erhöht, jedoch blieben die Wachstumsraten nahezu unverändert oder waren sogar leicht rückläufig.

Neuere Ansätze verwerfen diese fragliche Proportionalitätsannahme und gehen vielmehr davon aus, dass der Forschungsoutput pro Forscher über die Zeit hinweg nicht konstant bleibt und aufgrund der zunehmenden Komplexität der zu lösenden Probleme abnimmt (z. B. Jones 1995a und 1995b). Diese Weiterentwicklungen werden auch als „semiendogene“ Wachstumsmodelle bezeichnet. Einerseits wird Wirtschaftswachstum weiterhin durch die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten nutzenmaximierender Wirtschaftsakteure erklärt, andererseits führt eine politisch herbeigeführte Erhöhung von FuE-Investitionen lediglich zu kurzen volkswirtschaftlichen Produktivitätseffekten. Dadurch relativieren sich die wirtschaftspolitischen Steuerungsmöglichkeiten deutlich, da Investitionen nicht unmittelbar zu einer Steigerung der Wachstumsrate führen. Vielmehr geht es auch darum, die beschriebenen „Reibungsverluste“ durch Mehrfachentwicklungen und steigende Komplexität durch eine bessere Koordination und Vernetzung der FuE-Aktivitäten zu minimieren.

Ausgehend von den Modellen der ökonomischen Wachstumstheorie verschiebt sich die Erklärung der Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften von preis- oder kostenorientierten Faktoren hin zu technologischem Fortschritt und Innovation auf Basis von FuE (Castellacci 2008). Heute besteht in der ökonomischen Diskussion weitgehend Konsens darüber, dass Innovationen auf Basis von FuE zentraler Motor für das Wachstum und die Wettbewerbsfähigkeit entwickelter Volkswirtschaften ist, indem die FuE-Intensität einer Volkswirtschaft deren Engagement in die Ausweitung ihres technologischen Wissens widerspiegelt (Fagerberg 1994; Freeman 1994b; Freeman/Soete 1997; Pessoa 2010).

Im Kontext des vorliegenden TAB-Innovationsreports führt die wachstumstheoretische Argumentation zu der Annahme, dass forschungsintensive Wirtschaftssektoren und Industriezweige allgemein eine höhere Produktivitätsrate und infolgedessen auch ein höheres Beschäftigungswachstum aufweisen als nichtforschungsintensive Branchen. Letztere wären dann aufgrund ihrer geringeren FuE-Intensität nur begrenzt in der Lage, selbst Wettbewerbsvorteile durch neue Produkte oder verbesserte technische Herstellungsprozesse zu erzielen. Daher, so die Annahme, sind nichtforschungsintensive Branchen als „Trittbrettfahrer“ vorwiegend auf die zeitlich nachgelagerte Diffusion von bestehendem FuE-Wissen von forschungsintensiven Branchen angewiesen. In der Folge wäre davon auszugehen, dass nichtforschungsintensive Branchen durch ihren FuE-Mangel einen strukturellen Wettbewerbsnachteil aufweisen, der sich langfristig in einer sinkenden volkswirtschaftlichen Relevanz, z. B. in Form abnehmender Produktivitäts-, Wertschöpfungs- oder Beschäftigungsanteile, niederschlagen wird. Mit anderen Worten, der Beitrag nichtforschungsintensiver Industrien zum gesamtwirtschaftlichen Wachstum in entwickelten Volkswirtschaften wäre auf Basis dieser theoretischen Argumente niedriger einzuschätzen als von forschungsintensiven Wirtschaftszweigen.

1.3 Zusammenhang zwischen Forschungsintensität und internationaler Wettbewerbsfähigkeit

Diese Annahme einer abnehmenden volkswirtschaftlichen Relevanz nichtforschungsintensiver Branchen verschärft sich zusätzlich, wenn man über die nationalen Grenzen einer entwickelten Volkswirtschaft hinausblickt und den internationalen Wettbewerb betrachtet.

Grundsätzlich lassen sich in Bezug auf industrielle Güter zwei Wettbewerbsstrategien unterscheiden: Entweder man bietet ein Produkt billiger an oder man bietet ein besseres Produkt an als die Konkurrenz. Aufgrund ihres hohen Lohnniveaus, d. h., der Produktionsfaktor „Arbeit“ ist sehr teuer, verfügen entwickelte Industrieländer im Vergleich zu Entwicklungsländern („Billiglohnländer“) über keine komparativen Kostenvorteile. Die schwedischen Ökonomen Bertil Ohlin (1933) und Eli Heckscher (1950) beschreiben dieses Phänomen in ihrem sogenannten „Heckscher-Ohlin-Theorem“. Demzufolge unterscheiden sich Volkswirtschaften in ihrer Ausstattung in Bezug auf die beiden Produktionsfaktoren „Arbeit“ und „Kapital“. Im Zuge der internationalen Arbeitsteilung und Spezialisierung von Volkswirtschaften wird eine Volkswirtschaft daher diejenigen Güter produzieren, die ihrer Ausstattung mit Produktionsfaktoren am ehesten entsprechen. Verfügt eine Volkswirtschaft über viel „Arbeit“ (d. h., Arbeit ist günstig verfügbar), wird sie vorwiegend arbeitsintensive Güter produzieren. Analoges gilt für den Produktionsfaktor „Kapital“.

Eine kostenorientierte internationale Wettbewerbsstrategie ist für entwickelte Industrieländer wenn überhaupt, dann nur durch die Substitution von Arbeit durch Kapital, aufrechtzuerhalten, d. h., Arbeitskraft wird durch den Einsatz von Maschinen und Anlagen ersetzt. Diese Strategie geht durch Freisetzung von Arbeitskraft und Steigerung der Arbeitslosenquote allerdings mit hohen sozialen

Kosten einher, was langfristig die Wettbewerbsvorteile aufzehrt.

Daher erscheint die Strategie, bessere Produkte anzubieten, die vielversprechendere Lösung. „Besser“ kann sich hierbei sowohl auf ein hohes Qualitätsniveau als auch auf den technologischen Vorsprung der Güter beziehen. Diese technologischen oder qualitativen Vorteile finden sich in der Industrie am ehesten in den Sparten, in denen die Schaffung von neuem Wissen den entscheidenden Wettbewerbsfaktor darstellt, nämlich in den Branchen der forschungsintensiven Güter. Diese Produkte sind nach den „Spielregeln“ der internationalen Arbeitsteilung theoretisch das Beste, was hochentwickelte Volkswirtschaften dem Weltmarkt anbieten können. Die technologische Leistungsfähigkeit einer entwickelten Volkswirtschaft spiegelt sich also am ehesten dort wider, wo ihre Unternehmen und deren Güter unmittelbar auf ihre Konkurrenten treffen.

Theoretisch lässt sich diese Argumentation auf „Die Theorie der technologischen Lücke“ (Cornwall 1976 u. 1977; Gomulka 1971; Hirsch 1965; Posner 1961; Vernon 1966) zurückführen. Diese erweitert den Ansatz von Heckscher und Ohlin, indem sie davon ausgeht, dass Wettbewerbsnachteile aufgrund gering vorhandener (teurer) Produktionsfaktoren durch Technologie- oder Qualitätsvorsprünge kompensiert werden können. Anders formuliert, technologisch oder qualitativ herausragende Produkte werden sich im internationalen Wettbewerb gegenüber billigeren Gütern durchsetzen und aufgrund ihres hohen Qualitätsstandards und ihrer technischen Neuerungen auf dem Weltmarkt hinreichend hohe Preise erzielen können, die den inländischen Beschäftigten hohe Realeinkommen und den Anbietern Produktions- und Beschäftigungszuwächse ermöglichen. Bei diesen Gütern kommen die Ausstattungsvorteile hochentwickelter Volkswirtschaften (hoher Stand technischen Wissens, hohe Investitionen in FuE, hohe Qualifikation der Beschäftigten) am wirksamsten zur Geltung.

Diese forschungsintensiven „Flaggschiffe“ einer Volkswirtschaft werden so lange in internationale Märkte exportiert, bis es einem Konkurrenten gelingt, Güter mit vergleichbarem technologischem oder qualitativem Niveau zu einem günstigeren Preis anzubieten. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit ist also die Nagelprobe für die technologische Leistungsfähigkeit des industriellen Sektors einer Volkswirtschaft. Durchsetzungsvermögen im internationalen Maßstab ist gleichzeitig das Sprungbrett zur Umsetzung der durch Bildung, Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovationen geschaffenen komparativen Vorteile in Wertschöpfung und Beschäftigung in forschungsintensiven Industrien.

Neben dem direkten internen Effekt der Forschungs- und Entwicklungsintensität einer Volkswirtschaft auf ihr Wirtschaftswachstum tragen die Güter, die in besonders forschungs- und wissensintensiven Sparten hergestellt werden, auch über die Effekte einer Spitzenstellung im internationalen Wettbewerb (Produktions- und Beschäftigungszuwächse im Inland) sozusagen indirekt zur Wachstumsrate der Volkswirtschaft bei.

Aus dieser Argumentation leitet sich die Annahme ab, dass nichtforschungsintensive Unternehmen weder wesentlich zur Erhöhung der volkswirtschaftlichen Wissensintensität noch zum volkswirtschaftlichen Wachstum bzw. zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen. Daher scheinen solche Unternehmen zunächst von nachrangiger Relevanz für die Leistungsfähigkeit eines Landes zu sein. Umgekehrt werden forschungsintensive Wirtschaftsbereiche und Unternehmen als die wesentlichen Treiber des wirtschaftlichen Fortschritts betrachtet. Auf Basis der gängigen Theorien zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit kann angenommen werden, dass Unternehmen ohne – oder nur mit sehr wenig – Ausgaben für Forschung und Entwicklung keine technologieintensiven, sondern hauptsächlich arbeitsintensive Güter und Dienstleistungen anbieten, die im internationalen Wettbewerb naturgemäß unter stärkerem Kostendruck stehen. Es kann daher erwartet werden, dass nichtforschungsintensive Branchen und Unternehmen in Hochlohnländern wie Deutschland zunehmend ihre Bedeutung verlieren, weil die Herstellung ihrer eher arbeitsintensiven Produkte entweder in Länder mit niedrigeren Arbeitskosten verlagert wird oder weil sie ganz vom Markt verschwinden, da sie im Wettbewerb mit technologieintensiveren Produkten nicht bestehen können. Länder mit niedrigen Arbeitskosten haben somit einen Wettbewerbsvorteil bei der Herstellung arbeitsintensiver Produkte, die sie dann wiederum in Hochlohnländer exportieren.

In der Konsequenz wäre anzunehmen, dass nichtforschungsintensive Güter, Branchen und Industrien mittelbis langfristig zu „Auslaufmodellen“ in hochentwickelten Ländern wie Deutschland werden könnten, da sie nicht mehr stark genug zum technologischen Fortschritt und zum Wirtschaftswachstum, insbesondere durch die geringere internationale Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte, beitragen. Auf Unternehmensebene führt diese Argumentation ebenfalls zur Annahme, dass nichtforschende Unternehmen weniger innovativ und damit weniger wettbewerbsfähig sind als forschungsintensive Unternehmen, da sie die für Innovation notwendige technologische Wissensbasis nicht selbst hervorbringen können. Außerdem haben sie auch einen erschwerten Zugang zur volkswirtschaftlich verfügbaren Wissensbasis, weil sie über weniger technologische Andockkompetenzen verfügen. Da sie weniger innovativ sind – laut dieser Argumentation – können nichtforschungsintensive Unternehmen auch kaum oder gar keine Innovationsrenten abschöpfen, was wiederum zu einer schwächeren wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit führt. Diese schwächere Leistungsfähigkeit führt dann letztlich dazu, dass sie mit der Zeit ganz vom Markt verschwinden. Die Rolle der öffentlichen Förderung wird entsprechend darin gesehen, Forschungsaktivitäten in Unternehmen und Forschungseinrichtungen stärker zu stimulieren, damit der technologische Wissensbestand der Volkswirtschaft insgesamt erhöht wird.

Wie jedoch im ersten Kapitel diskutiert wurde, gibt es bereits vielfältige Hinweise dafür, dass diese immer noch vorherrschenden Annahmen nicht unbedingt der Realität entsprechen. Nichtforschungsintensive Sektoren und Unternehmen scheinen einen weit wichtigeren Beitrag zur

Wettbewerbsfähigkeit entwickelter Industrieländer zu leisten, als dies auf Basis der wachstumstheoretischen Modelle zu erwarten wäre.

Im folgenden Kapitel werden diese, aus der Wachstums- und internationalen Außenhandelstheorie gewonnenen Annahmen einer sinkenden volkswirtschaftlichen Bedeutung nichtforschungsintensiver Industrien anhand empirischer Daten der amtlichen Statistik (teilweise im internationalen Vergleich) auf den Prüfstand gestellt. Die volkswirtschaftliche Bedeutung nichtforschungsintensiver Branchen wird dabei anhand der wachstumstheoretischen Erfolgsgrößen der Produktivität, Wertschöpfung und Beschäftigungsentwicklung untersucht. Hierbei ist insbesondere von Interesse, wie sich der jeweilige Beitrag nichtforschungsintensiver Branchen anteilig an der gesamten Industrie im Zeitverlauf verändert hat bzw. ob entsprechend den theoretischen Erwartungen deutlich rückläufige Tendenzen zu beobachten sind. Darüber hinaus ist anhand der Patentaktivität und der getätigten Innovationsausgaben zu prüfen, inwiefern nichtforschungsintensive Branchen tatsächlich eine geringere Innovationsfähigkeit aufweisen als forschungsintensive Branchen. Die Annahme einer geringeren internationalen Wettbewerbsfähigkeit und einer daraus resultierenden geringeren Exporttätigkeit nichtforschungsintensiver Industrien wird zudem durch die Betrachtung statistischer Daten der Exportorientierung bzw. -intensität untersucht. Um neben der direkten volkswirtschaftlichen Bedeutung insbesondere auch die zukünftigen Wachstums- und Beschäftigungspotenziale abschätzen zu können, die aus indirekten Verflechtungen zwischen forschungs- und nichtforschungsintensiven Branchen in der deutschen Industrie resultieren, werden zusätzliche, Input-Output-basierte Potenzialanalysen vorgenommen.

2. Empirische Befunde zur gesamtwirtschaftlichen Bedeutung nichtforschungsintensiver Sektoren

2.1 Einführung und Überblick

Im Folgenden wird die gesamtwirtschaftliche Bedeutung von nichtforschungsintensiven Industrien für verschiedene gesamtwirtschaftliche Größen wie Produktion, Wertschöpfung, Export und Beschäftigung untersucht. Die Bedeutung nichtforschungsintensiver Industrien wird über den gesamten Innovationsprozess und die Wertschöpfungskette hinweg betrachtet, insbesondere hinsichtlich des Beitrags zur Stärkung der

- FuE-Aktivitäten,
- sonstigen Innovationsaktivitäten,
- Patente,
- Beschäftigung und Qualifikation,
- Wertschöpfung und inländischen Produktion,
- Exporte.

Die Analysen umfassen nicht nur die aktuellen inländischen Werte für diese Größen, sondern auch die zeitliche Entwicklung in nichtforschungsintensiven Industrien sowie Vergleiche mit anderen Ländern. Somit können mögliche Sonderentwicklungen Deutschlands identifiziert und indirekte gesamtwirtschaftliche Effekte über Verflechtungen mit anderen Sektoren erfasst werden. Dabei wird für alle genannten Größen, sofern die Datenlage es ermöglicht, folgende zweistufige Betrachtungsweise gewählt:

- Vergleich zwischen nichtforschungsintensiven Industrien und forschungsintensiven Industrien bei der zeitlichen Entwicklung sowie Vergleich der nichtforschungsintensiven Industrien zwischen ausgewählten Industrieländern;
- Potenziale und Ausstrahleffekte mittels Input-Output-Analysen für Deutschland vorrangig für das Jahr 2006.

Während der erste Aspekt anhand einschlägiger Indikatoren, vor allem auf Basis von OECD-Datenbanken, abgebildet wird, ist für den zweiten Aspekt eine differenziertere Vorgehensweise notwendig, die im folgenden Exkurs näher erläutert wird.

Exkurs: Methodik zur Bestimmung von Potenzialen und Ausstrahleffekten mittels Input-Output-Analysen

Die Ausstrahleffekte bzw. Potenziale der nichtforschungsintensiven Industriesektoren auf den gesamten Innovations- und Wirtschaftsstandort Deutschland werden im Rahmen einer quantitativen Abschätzung auf Basis von Input-Output-Berechnungen bestimmt. Volkswirtschaftliche Input-Output-Berechnungen bzw. deren Tabellen quantifizieren die Güterströme (Waren und Dienstleistungen) zwischen den Sektoren in einer Volkswirtschaft und dem Ausland in einem bestimmten Zeitraum. Darauf aufbauend werden Potenzialanalysen durchgeführt, welche die Effekte von politischen Maßnahmen oder anderen Impulsen (z. B. steigende Konsumnachfrage) messen. Mit diesen Potenzialanalysen kann die Relevanz der nichtforschungsintensiven Industriesektoren vor allem für die Beschäftigung, inländische Produktion und FuE-Aktivitäten abgeschätzt werden.

Für alle makroökonomischen Indikatoren werden neben den direkten Effekten in den betrachteten Sektoren auch die indirekten Effekte in anderen vorgelagerten Wirtschaftssektoren betrachtet. Denn gesamtwirtschaftliche Effekte werden mit üblichen Indikatoren wie z. B. den direkten Erwerbstätigen oder der direkten Wertschöpfung nur unzureichend erfasst. Durch Investitionstätigkeiten (u. a. zur Modernisierung der Produktionsanlagen und Forschungslabors oder zum Bau von Gebäuden) und Ausgaben für Vorleistungskäufe bei Zulieferbranchen (u. a. Vorprodukte, unternehmensnahe Dienstleistungen wie z. B. Ingenieurdienstleistungen oder FuE-Dienstleistungen durch Hochschulen) sind die einzelnen Sektoren über Lieferverflechtungen mit anderen Wirtschaftssektoren verbunden. Dadurch entstehen zusätzlich indirekte Effekte (z. B. auf Beschäftigung, Produktion, FuE) in deren vorgelagerten Zuliefersektoren.

Basis für die Ermittlung dieser indirekten Effekte bildet ein statisches, offenes Input-Output-Modell des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung (ISIS-Modell). Kern dieses ISIS-Modells ist eine Verflechtungsmatrix, die die deutsche Volkswirtschaft in 71 Wirtschaftssektoren und sechs Endnachfragesektoren (u. a. privater oder staatlicher Konsum, Export) unterteilt und damit die Güterströme bzw. Güterverflechtungen zwischen diesen 71 Produktions- und Dienstleistungssektoren vollständig abbildet (Anhang 1 für eine detaillierte Beschreibung). Es wurden die zum Untersuchungszeitpunkt aktuellen Input-Output-Tabellen 2006 des Statistischen Bundesamtes verwendet. Für die Analyse der zeitlichen Entwicklung zwischen 1995 und 2006 wurden zusätzlich die Input-Output-Tabellen des Statistischen Bundesamtes für das Jahr 1995 genutzt. Für beide Betrachtungszeitpunkte wurde das Input-Output-Modell ISIS um weitere Module ergänzt, sodass eine Analyse der Auswirkungen der unterschiedlichen ökonomischen Impulse unter anderem auf das Beschäftigungsniveau, die Qualifikationsstruktur, die Produktion und Außenhandelseffekte sowie die FuE-Aktivitäten durchgeführt werden konnte.

Im Rahmen von Potenzialanalysen erfolgte für die meisten Indikatoren eine Impulsbetrachtung in Form einer dauerhaften inländischen Endnachfragesteigerung in Höhe von 1 Mrd. Euro: Dieser Nachfrageimpuls gibt an, in welchem Umfang der betrachtete Indikator (z. B. indirekte Beschäftigung, inländische Wertschöpfung, inländische FuE-Ausgaben) zunimmt, wenn die Endnachfrage im Inland in dem betreffenden Sektor dauerhaft um 1 Mrd. Euro ansteigt. Beispielsweise löst eine zusätzliche Nachfragesteigerung in Höhe von 1 Mrd. Euro in der Kunststoffverarbeitung im Jahr 2006 einen gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungseffekt in Höhe von ca. 9 100 Erwerbstätigen in Deutschland aus. Dabei entstehen ca. 5 100 Arbeitsplätze direkt in der Kunststoffverarbeitung selbst und ca. 4 000 indirekt in vorgelagerten Zuliefersektoren.

Ursachen für eine dauerhafte Steigerung der inländischen Endnachfrage in Höhe von 1 Mrd. Euro im Rahmen der Potenzialanalysen könnten z. B. eine erhöhte Wettbewerbsfähigkeit der inländischen Unternehmen sein mit einem entsprechenden Anstieg der Exporte oder z. B. ein Anstieg der inländischen privaten Konsumausgaben. Aber auch zeitlich begrenzte erhöhte Staatsausgaben zur Konjunkturstabilisierung hätten in Zeiten von Wirtschaftskrisen zumindest vorübergehend die im Rahmen der Potenzialanalysen aufgezeigten positiven Effekte auf den Wirtschaftsstandort Deutschland.

Die Bedeutung von Wirtschaftssektoren wird in vielen Studien durch übliche Kennzahlen wie z. B. Umsatz oder direkt in den Unternehmen Beschäftigte nur unzulänglich erfasst. Daher wurde am Fraunhofer ISI ein Untersuchungskonzept entwickelt, mit dessen Hilfe man für einzelne Wirtschaftsbranchen, Branchensegmente oder Technikfelder den wirtschaftspolitischen Beitrag zur Stärkung des Innovations- und Wirtschaftsstandortes Deutschland umfassender bewerten kann (Nusser/Wydra 2006). Dieses Untersuchungskonzept wurde in der vorliegenden Studie auf die nichtforschungsintensiven Industriesektoren übertragen (Tab. 1).

Tabelle 1

Untersuchungsdesign zur makroökonomischen Bewertung der nichtforschungsintensiven Industriesektoren

Forschung und Entwicklung	inkorporierte FuE-Ausgaben bei Zulieferern im In- und Ausland
Beschäftigung	Gesamtbeschäftigungseffekte direkte Beschäftigungseffekte indirekte Beschäftigungseffekte
hochqualifizierte Beschäftigung	Akademikerarbeitsplätze bei den direkt Erwerbstätigen Akademikerarbeitsplätze in Zuliefersektoren (indirekt Erwerbstätige) Gesamtbeschäftigungseffekte bei Akademikern (direkt plus indirekt) Arbeitsplätze für weibliche Akademiker
soziale Sicherung	sozialversicherungspflichtige Beschäftigung Sozialversicherungsbeiträge (direkt und indirekt Erwerbstätige)
Produktion, Außenhandel und Dienstleistungen	heimisch wirksame direkte Produktion und Inlandsproduktion insgesamt Importquote Vorleistungen aus Dienstleistungssektoren

Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Nusser/Wydra 2006

Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen makroökonomischen Indikatoren für bestimmte Sektorgruppen sowie für einzelne nichtforschungsintensive Industriesektoren[5] ausführlicher dargestellt. Die Kernaussagen für nichtforschungsintensive Industriesektoren insgesamt beziehen sich dabei stets auf einen Durchschnittswert über 22 Sektoren, bei den forschungsintensiven Industriebranchen auf einen Durchschnittswert über neun Sektoren und bei den Dienstleistungssektoren auf einen Durchschnittswert über 27 Sektoren (zur Sektorzuordnung ausführlich Anhang 1).[6]

[5] Bei den Einzelsektoren werden in den Abbildungen stets die Sektoren Nahrungs- und Futtermittel, Kunststoffwaren und Metallerzeugnisse dargestellt, die zusammen ca. 45 Prozent der gesamten Wertschöpfung (Kap. II.2.6) der nichtforschungsintensiven Industriesektoren ausmachen. Zudem wird jeweils der Sektor mit dem höchsten und niedrigsten Indikatorwert abgebildet. Im Fließtext werden weitere Sektoren mit auffallend hohen und niedrigen Werten genannt.

[6] Die folgenden Ergebniswerte der Potenzial- bzw. Input-Output-Berechnungen sind in der Regel abgerundet und werden in 50er-Schritten angegeben. Bei den Durchschnittswerten handelt es sich meist um gewichtete Werte, die die unterschiedlichen absoluten Branchengrößen berücksichtigen.

2.2 FuE-Aktivitäten

2.2.1 Sektorale FuE-Entwicklung

Per Definition finden die FuE-Aktivitäten einer Volkswirtschaft vor allem in den forschungsintensiven Industrien statt. Knapp 83 Prozent der gesamten direkten FuE-Ausgaben im Jahr 2006 in Deutschland erfolgten in forschungsintensiven Industriesektoren (OECD STAN 2010).

Interessant ist aber die Frage, ob die Einordnung eines Wirtschaftszweigs als forschungsintensiv bzw. nichtforschungsintensiv im Zeitablauf konstant bleibt oder sich ändert. Einige Theorien (z. B. die „Industrial Life Cycle Theory“) postulieren, dass die Forschungsintensität vom Entwicklungsstadium abhängt. Zum einen können durch eine zunehmende Reife der entwickelten Prozesse, Produkte oder Dienstleistungen geringere FuE-Aktivitäten notwendig sein oder die Wertschöpfung und Umsätze in dieser Phase sehr stark wachsen; beides bewirkt eine geringere Forschungsintensität. Zum anderen ist es auch denkbar, dass neue technologische Möglichkeiten die Entwicklung neuer Prozesse, Produkte oder Dienstleistungen in einem Sektor ermöglichen und zusätzliche FuE-Aktivitäten zur Ausschöpfung dieser Möglichkeiten anregen. In diesem Fall erhöht sich die Forschungsintensität.

Zur Überprüfung solcher möglichen Entwicklungen werden für Deutschland und wichtige Vergleichsländer die Forschungsintensitäten für einzelne Sektoren im Zeitraum 1975 bis 2006 anhand der OECD-Datenbank berechnet.[7] Dabei wird entgegen der definitorischen Abgrenzung der forschungsintensiven Sektoren die Forschungsintensität anhand des Bruttowertschöpfungsanteils und nicht am Umsatz bestimmt, da der Umsatz stark von der Vorleistungsintensität – die im Zeitablauf in einigen Sektoren deutlich angestiegen ist – und vom Handelswarenanteil abhängig ist. Zudem fällt bei starkem Umsatzwachstum die Quote tendenziell (Rammer 2009).

In Tabelle 2 sind die sektoralen Forschungsintensitäten für einzelne Jahre abgebildet.

Die sektoralen Unterschiede sind groß. Während z. B. beim Luft- und Raumfahrzeugbau die Forschungsintensität konstant über 30 Prozent in Deutschland liegt, beträgt sie bei Papier und Druck unter 0,5 Prozent. Die Entwicklungen der sektoralen Forschungsintensitäten im Zeitablauf zeigen ein gemischtes Bild. Während in einigen Sektoren die Forschungsintensität im Zeitablauf sehr stabil ist, treten in anderen Sektoren deutliche Schwankungen (z. B. sonstiger Fahrzeugbau) und/ oder zeitliche Trends

[7] Grundsätzlich müssen Einschränkungen in der intertemporalen Vergleichbarkeit der Daten aufgrund von Veränderungen bei Definitionen des FuE-Begriffs und Abgrenzung einzelner Wirtschaftszweige beachtet werden. Dennoch lassen sich einige fundierte Aussagen zu Niveau und Entwicklung der sektoralen Forschungsintensitäten ableiten.

Tabelle 2

Sektorale Forschungsintensitäten in Deutschland und ausgewählten Ländern zwischen 1975 und 2006 (in Prozent)

Sektoren	Deutschland							7 große OECD-Länder						
	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2006	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2006
verarbeitendes Gewerbe	3,5	4,5	5,7	5,0	6,8	7,6	7,6	4,7	5,3	7,3	7,5	7,0	7,4	9,4
nichtforschungsintensive Industrien														
Ernährungsgewerbe, Tabak	0,2	0,5	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,7	0,9	1,1	1,3	1,3	1,2	2,0
Textil, Bekleidung, Leder	0,2	0,5	0,6	0,6	1,5	2,3	2,6	0,4	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	1,4
Holz	0,1	1,0	2,0	1,5	0,4	0,3	0,3	0,7	0,8	0,7	0,9	1,0	0,6	0,6
Papier, Druck	0,1	0,3	0,3	0,2	0,4	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	1,1	1,4
Kokerei, Mineralöl, Spalt- u. Brutstoffe	1,3	1,0	2,0	4,4	3,3	1,0	1,2	4,2	5,2	6,3	6,4	4,0	2,7	1,8
Gummi-, Kunststoff-verarbeitung	1,0	2,0	2,5	1,8	2,1	3,1	3,2	1,2	2,6	2,5	3,1	2,8	3,0	4,2
Glas, Keramik, Steine u. Erden	0,5	1,2	1,9	1,5	1,5	2,1	1,8	1,5	1,8	3,0	2,5	2,0	2,1	2,2
Metallerzeugung	–	1,5	1,9	1,2	1,7	1,6	1,8	–	1,9	3,0	3,3	2,5	2,3	2,2
Metallverarbeitung	–	1,5	2,4	1,7	1,1	1,4	1,1	–	0,9	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1
Schifffahrtsbau	–	1,6	3,4	2,2	5,4	3,0	3,5	–	1,1	1,4	2,6	3,0	2,8	3,5
Möbel	–	–	–	–	1,4	1,4	1,5	–	–	–	0,7	0,7	1,3	1,6

noch Tabelle 2

Sektoren	Deutschland							7 große OECD-Länder						
	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2006	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2006
forschungsintensive Industrien														
chemische Industrie (ohne Pharmazie)	–	10,0	11,2	9,9	11,1	11,6	10,1	–	7,1	9,4	9,8	8,0	8,6	7,9
pharmazeutische Industrie	–	17,5	15,2	16,1	16,7	24,2	23,9	–	16,1	19,5	22,8	24,1	23,6	37,0
Maschinenbau	2,5	4,4	4,7	3,7	5,6	5,7	5,8	–	2,8	3,6	4,2	5,3	5,8	7,2
Büromaschinen, EDV	4,0	7,5	8,2	9,5	26,4	14,2	14,9	5,8	28,6	39,8	40,4	22,3	24,8	61,5
Elektrotechnik	6,2	6,6	6,7	6,0	7,1	3,1	3,5	2,6	9,3	8,1	11,2	10,4	9,9	9,8
Medientechnik, Elektronik	27,2	30,7	38,4	36,8	36,0	29,4	28,8	10,1	27,1	27,8	18,5	19,1	21,6	26,2
MSR-Technik	2,3	2,8	2,8	2,5	13,4	11,2	13,6	–	10,5	12,6	18,8	25,7	32,8	32,7
Automobilindustrie	4,8	6,8	7,8	7,4	13,1	22,2	17,4	5,9	10,0	9,3	14,0	13,2	13,4	16,8
Luft- und Raumfahrzeugbau	–	45,2	51,6	31,9	–	38,3	32,9	–	40,3	50,9	38,7	42,6	22,3	25,9
übriger Fahrzeugbau	–	0,9	3,9	2,6	18,8	17,3	8,9	–	4,3	9,2	9,5	8,7	10,0	29,8

Quelle: OECD STAN Datenbank (zu den 7 OECD-Ländern zählen Italien, Japan, Korea, Kanada, USA, Frankreich, Großbritannien)

auf. Beispielsweise konnte die pharmazeutische Industrie im Zeitablauf deutlich zulegen. Allerdings gibt es keine Sektoren, die sich von nichtforschungsintensiven Industriesektoren zu forschungsintensiven Industriesektoren entwickelt haben oder umgekehrt.[8]

In sieben anderen OECD-Ländern lässt sich eine ähnliche Reihenfolge der Sektoren bei der Forschungsintensität wie in Deutschland beobachten, die forschungsintensiven Sektoren sind dieselben. Die zeitliche Entwicklung der sektoralen Forschungsintensitäten ist im Vergleich zu Deutschland insgesamt ebenfalls ähnlich. Für einzelne Zeitabschnitte und Sektoren zeigt sich z. T. eine positivere Entwicklung in Deutschland (z. B. Textilien) als in anderen Ländern. In anderen Sektoren ist die Dynamik (z. B. Elektrotechnik) in Deutschland aber auch schwächer als in den anderen Ländern.

Zusammenfassend ergeben sich im Zeitablauf keine großen Veränderungen in der Forschungsintensität von Sektoren. In Deutschland und in großen OECD-Ländern bleiben forschungsintensive Industriesektoren weiter forschungsintensiv, nichtforschungsintensive Sektoren bleiben nichtforschungsintensiv.

2.2.2 Potenzialanalysen: Forschung und Entwicklung

Die FuE-Ausstrahleffekte einer Wirtschaftsbranche auf das gesamte deutsche Innovationssystem bestimmen sich nicht allein durch die eigenen direkten FuE-Aufwendungen. So werden z. B. von nichtforschungsintensiven Industriesektoren als Kunde innovative Produkte und Dienstleistungen von vorgelagerten Zulieferern gekauft, wodurch bei diesen Lieferanten (z. B. Maschinen- oder Fahrzeugbauunternehmen) Innovationsaktivitäten stimuliert werden, sowohl auf der Produkt- wie auch auf der Prozessseite. Diese Bedeutung als Abnehmer von innovativen Vorprodukten kann näherungsweise durch die Höhe der FuE-Aufwendungen ermittelt werden, die im Durchschnitt in den Vorleistungsgütern aus den vorgelagerten Zuliefersektoren enthalten sind. Diese in Vorleistungsgütern enthaltenen FuE-Aufwendungen werden als „inkorporierte FuE“ bezeichnet.

Zur Analyse der FuE-Ausstrahleffekte wurde kein Nachfrageimpuls, sondern eine Impulsbetrachtung in Form einer Steigerung der inländischen Produktion in Höhe von 1 Mrd. Euro unterstellt, da hier die Bedeutung inländischer Industriesektoren für die FuE-Dynamik im Blickpunkt steht.[9] Im Rahmen der Potenzialanalysen wurden mithilfe des ISIS-Modells im ersten Schritt zunächst die absoluten Gesamteffekte hinsichtlich der inkorporierten FuE bezogen auf die gesamte Produktion in Deutschland

[8] Dabei ist zu beachten, dass die Daten aufgrund der Datenverfügbarkeit auf einem vergleichsweise hohen Aggregationslevel (Zweisteller-Ebene) betrachtet werden. Neue FuE-Dynamiken, z. B. durch die Einführung neuer Technologien, treten aber unwahrscheinlich gleichermaßen innerhalb dieser großen Sektoren mit sehr heterogenen Produkten auf, sondern eher in Teilbereichen. Auswertungen von Gehrke/Legler (2010) zur Forschungsintensität (gemessen am Umsatz) in Deutschland für Wirtschaftszweige auf Dreisteller-Ebene auf Basis von Daten des Stifterverbands Wissenschaft zwischen 1995 und 2007 zeigen, dass in tiefer aggregierten Teilsektoren auch größere Veränderungen auftreten können, die zum Teil auch die Zuordnung eines Sektors zu forschungsintensiven Industrien betrifft. Beispielsweise fiel die Herstellung von Akkumulatoren und Batterien (WZ 31.4) sowie von Elektromotoren (WZ 31.1) in den letzten Jahren unter die Definitionsgrenze von 2,5 Prozent Forschungsintensität, während sie Mitte der 1990er Jahre diese noch überschritten hatten.

[9] Ein wichtiger Unterschied zum Nachfrageimpuls ist darin zu sehen, dass ein Nachfrageimpuls im Inland auch eine Produktion im Ausland induzieren kann, die dann zu deutschen Importen führt. Die Nachfrage im Inland speist sich also aus Produkten, die sowohl im Inland als auch im Ausland produziert werden. Beim Produktionsimpuls hingegen wird ausschließlich die inländische Produktion in Deutschland berücksichtigt.

für das Jahr 2006 betrachtet. Die Ergebnisse werden im Folgenden beschrieben.[10]

Inkorporierte FuE-Gesamtausgaben bei Zulieferern

Die Ergebnisse für das Jahr 2006 bestätigen insgesamt die hohe direkte und indirekte Bedeutung der forschungsintensiven Industriebranchen für den Innovationsstandort Deutschland. Bei den direkten FuE-Ausgaben vereinigen die forschungsintensiven Industriebranchen 82,9 Prozent der gesamten direkten FuE-Ausgaben auf sich, während der Anteil der nichtforschungsintensiven Industriesektoren bei 6,5 Prozent liegt.

Bei den indirekten FuE-Ausstrahleffekten verschiebt sich das Ergebnis etwas zugunsten der nichtforschungsintensiven Industriesektoren: Von den gesamten FuE-Ausgaben, die in vorgelagerten Zulieferbranchen im Inland angestoßen wurden d. h. das Gesamtvolumen inkorporierter FuE bei Zulieferern in Deutschland , haben die forschungsintensiven Industriesektoren mit 63,3 Prozent zwar weiterhin einen sehr hohen Anteil, dieser ist allerdings geringer als bei den direkten FuE-Ausgaben. Insgesamt ist der Anteil aber deutlich größer als der Anteil der nichtforschungsintensiven Industriesektoren am Gesamtvolumen der inkorporierten FuE in Deutschland, der im Jahr 2006 bei 10 Prozent liegt; dieser Wert ist aber höher als bei den direkten FuE-Ausgaben. Dies deutet darauf hin, dass in nichtforschungsintensiven Industriesektoren ein erheblicher Teil der FuE-Aktivitäten zur Herstellung wettbewerbsfähiger Produkte und Dienstleistungen in vorgelagerten besonders forschungsintensiven Zulieferbranchen stattfindet.

Detailergebnisse 2006: Die Sektoren, die bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren die höchsten absoluten inkorporierten FuE-Gesamtausgaben induzieren, sind die Branchen Nahrungsmittel (2,2 der 10 Prozent), Kunststoffwaren (1,1 Prozent) und Metallerzeugnisse (1,1 Prozent).

Produktionssteigerungen und inkorporierte FuE-Ausgaben

Im zweiten Schritt der Potenzialanalysen wurden mithilfe des ISIS-Modells mögliche FuE-Ausstrahleffekte einer Steigerung der inländischen Produktion in Höhe von 1 Mrd. Euro simuliert. Der zusätzliche Produktionsimpuls bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren könnte z. B. durch einen Anstieg der Exporte, privaten Konsumausgaben oder Staatsausgaben entstehen, wenn sich die Produktion an die erhöhte gesamtwirtschaftliche Güternachfrage anpasst. Durch diesen Produktionsimpuls entstehen indirekte FuE-Ausstrahleffekte bei den Zulieferern, die im Folgenden ausführlich beschrieben werden.

Eine zusätzliche Produktion im Inland in Höhe von 1 Mrd. Euro induziert in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren durchschnittlich ca. 3,7 Mio. Euro inkorporierte FuE-Ausgaben bei Zulieferern im Inland und ca. 2,3 Mio. Euro bei Zulieferern im Ausland, d. h. insgesamt ca. 6,0 Mio. Euro inkorporierte FuE. Diese FuE-Ausstrahleffekte im In- und Ausland sind geringer als in den forschungsintensiven Industriebranchen, wo der gleiche Produktionsimpuls durchschnittlich ca. 11,1 Mio. Euro inkorporierte FuE-Ausgaben bei inländischen Zulieferern[11] und ca. 16,3 Mio. Euro bei ausländischen Zulieferern induziert, d. h. insgesamt ca. 27,4 Mio. (Abb. 1). Am geringsten sind die FuE-Ausstrahleffekte in den Dienstleistungssektoren: ca. 2,2 Mio. Euro inkorporierte inländische FuE-Ausgaben und ca. 1,5 Mio. Euro inkorporierte ausländische FuE-Ausgaben, d. h. insgesamt ca. 3,7 Mio. Euro.

An diesen Ergebnissen lassen sich gleichzeitig die Importanteile bei den inkorporierten FuE-Ausgaben ablesen. Diese sind in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren mit ca. 39 Prozent (2,3 von 6,0 Mio. Euro) und den Dienstleistungssektoren (ca. 40 Prozent) deutlich geringer als in den forschungsintensiven Industriebranchen (ca. 59 Prozent). Folglich beziehen die nichtforschungsintensiven Industrien ihre FuE-Vorleistungen stärker aus dem Inland.

Detailergebnisse 2006: Hohe inkorporierte FuE-Ausstrahleffekte bei Zulieferern im Inland durch den Produktionsimpuls entstehen in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren vor allem in Bereichen wie z. B. Kunststoffwaren (ca. 6,7 Mio. Euro), Recycling (ca. 6,1 Mio. Euro), Gummiwaren (ca. 5,7 Mio. Euro) und Stahl- und Eisenprodukte (ca. 5,3 Mio. Euro). Niedrige inkorporierte FuE-Ausgaben bei inländischen Zulieferern sind in Bereichen wie z. B. Druckerzeugnisse (ca. 2,5 Mio. Euro) sowie Tabakwaren oder Verlagserzeugnisse (jeweils ca. 1,9 Mio. Euro) zu erkennen.

Hohe Importanteile (d. h. der Anteil inkorporierter FuE aus dem Ausland) bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren sind in Bereichen wie z. B. Bekleidung (ca. 41 Prozent) und Textilien (ca. 46 Prozent) zu erkennen, wohingegen in Bereichen wie z. B. Getränkeerzeugnisse (ca. 30 Prozent), Holzwaren (ca. 31 Prozent) oder Keramik-/Steinwaren (ca. 25 Prozent) die Importanteile gering sind.

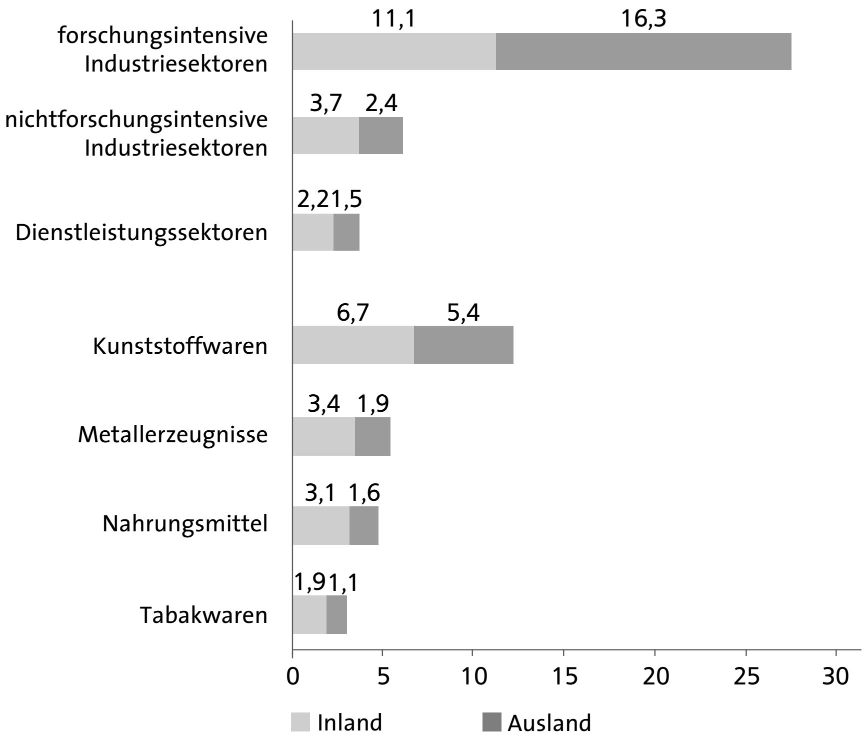
Zusammenfassend findet ein erheblicher Teil der FuE-Aktivitäten zur Herstellung wettbewerbsfähiger Produkte und Dienstleistungen bei nichtforschungsintensiven Industriesektoren in vorgelagerten inländischen Zulieferbranchen statt. Allerdings haben sie im Vergleich zu forschungsintensiven Industriesektoren weder direkt noch indirekt als Vorleistungskäufer einen großen Einfluss auf die gesamtwirtschaftliche FuE-Dynamik.

[10] Neben Durchschnittsergebnissen werden wieder für einzelne nichtforschungsintensive Industriesektoren ausgewählte Ergebnisse dargestellt. Eine Übersichtstabelle mit allen Werten der Einzelsektoren findet sich in im Anhang 1.

[11] Eine Ursache für diesen im Vergleich zu den nichtforschungsintensiven Industriesektoren höheren Wert liegt darin, dass die forschungsintensiven Industriebranchen 2006 stark untereinander verflochten sind: Der Anteil an Vorleistungen von anderen inländischen forschungsintensiven Industriebranchen beträgt ca. 36 Prozent an den gesamten Vorleistungen, während der Vergleichswert für die nichtforschungsintensiven Industriesektoren bei ca. 9 Prozent liegt.

Abbildung 1

Produktionsimpuls und inkorporierte FuE-Ausgaben im In- und Ausland (in Mio. Euro) für das Jahr 2006



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Produktionsimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

Forschung und Entwicklung: Entwicklung 1995 bis 2006

Die Ergebnisse zeigen, dass sich bei einem realen zusätzlichen Produktionsimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro (in Preisen von 2006) bei den inkorporierten FuE-Ausgaben ein differenziertes Bild ergibt. Bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren waren die inkorporierten FuE-Ausstrahleffekte bei den Zulieferern im Inland 2006 mit 3,7 Mio. Euro niedriger als 1995 mit 5,3 Mio. Euro. Eine Erklärung hierfür ist die Zunahme des Importanteils bei den inkorporierten FuE-Ausgaben von ca. 31 Prozent 1995 um rund 8 Prozentpunkte auf ca. 39 Prozent 2006.

Bei den forschungsintensiven Industrien hingegen sind die inkorporierten FuE-Ausstrahleffekte bei inländischen Zulieferern 2006 mit 11,1 Mio. Euro größer als 1995 mit 10,3 Mio. Euro; und dies, obgleich der Importanteil bei diesen inkorporierten FuE-Ausgaben von ca. 42 Prozent 1995 um etwa 17 Prozentpunkte auf ca. 59 Prozent 2006 zunahm. Auch bei den Dienstleistungssektoren sind die inkorporierten inländischen FuE-Ausstrahleffekte 2006 mit 2,2 Mio. Euro größer als 1995 mit ca. 1,8 Mio. Euro; auch hier stieg der Importanteil von ca. 36 Prozent 1995 um rund 4 Prozentpunkte auf ca. 40 Prozent 2006 an.

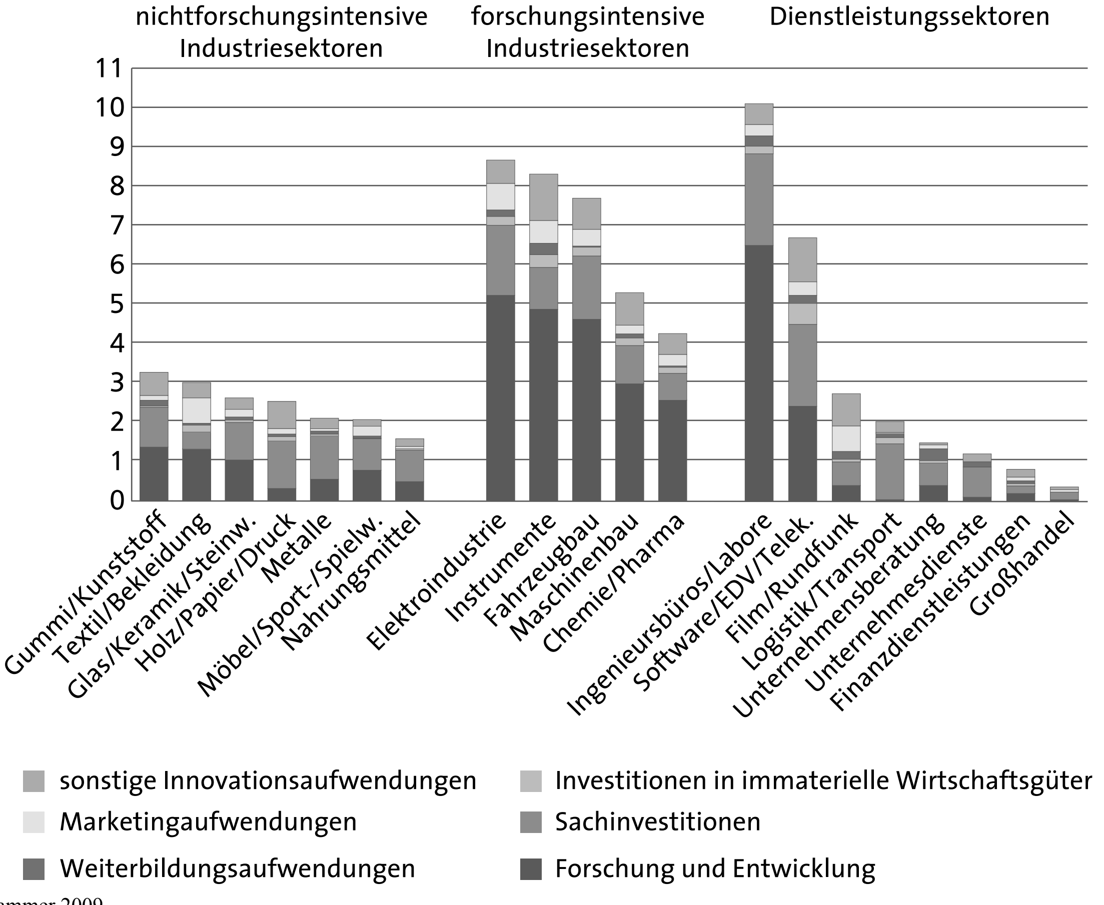
Diese Ergebnisse zeigen, dass im Betrachtungszeitraum 1995 bis 2006 im Zuge der nationalen Arbeitsteilung der Bezug inkorporierter FuE von inländischen Zulieferern bei den forschungsintensiven Industriebranchen und Dienstleistungssektoren im Durchschnitt schneller vorangeschritten ist als bei nichtforschungsintensiven Industriesektoren.

2.3 Innovationsaktivitäten

Wie an verschiedenen Stellen dieses Berichts erläutert wird, sind direkte FuE-Ausgaben längst nicht alleine entscheidend für die Generierung und Nutzung neuer Innovationen. Zusätzlich können auch z. B. Investitionen in Sachanlagen, immaterielle Wirtschaftsgüter, in Weiterbildung oder „FuE-nahe Aufwendungen“, wie z. B. Konstruktion, Design, konzeptionelle Vorarbeiten oder technische Qualitätssicherung, Anwendungstechnik für den Innovationsprozess bedeutend sein. Da solche Prozesse in einigen Branchen von besonderer Bedeutung sind, werden Branchenvergleiche anhand des FuE-Indikators erschwert. In Innovationserhebungen werden deshalb auch andere Innovationsaufwendungen abseits von FuE-Ausgaben mit einbezogen. Beispielsweise wird im Mannheimer Innovationspanel zwischen FuE-Aufwendungen, innovationsbezogenen Sachinvestitionen (Maschinen, Anlagen) oder immateriellen Wirtschaftsgütern (z. B. Patente, Lizenzen), Weiterbildungsaufwendungen, Marketingaufwendungen sowie sonstigen Innovationsaufwendungen unterschieden (Abb. 2).

Abbildung 2





Quelle: Rammer 2009

Im Jahr 2006 entfielen bei den Innovationsaufwendungen der deutschen Wirtschaft 54 Mrd. Euro auf Aufwendungen für FuE, gefolgt von Sachinvestitionen für Innovationen (32 Mrd. Euro) und sonstigen Innovationsaufwendungen (ca. 15 Mrd. Euro) (Rammer 2009). Die forschungsintensiven Sektoren liegen auch bei den gesamten Innovationsaufwendungen vor den nichtforschungsintensiven Industrien.

Anteilsmäßig gesehen haben die sonstigen Innovationsaufwendungen in den nichtforschungsintensiven Industrien aber ein sehr hohes Gewicht, vor allem bei den Sektoren Gummi/Kunststoff oder Holz/Papier und Druck. Dies ist ein erster Anhaltspunkt dafür, dass der Innovationsprozess in diesen Sektoren ein anderes Muster hat als in vielen forschungsintensiven Industrien, wie z. B. in der stark auf formaler FuE-aufbauenden Pharmazieindustrie.

2.4 Patente

Patente bzw. deren Anmeldung oder Erteilung können aus makroökonomischer Sicht als Indikator für die technologische Leistungsfähigkeit von Volkswirtschaften, Technologiefeldern und kleineren organisationalen Einheiten bis hin zu einzelnen Personen angesehen werden.

Rein rechtlich gesehen verleihen Patente Innovatoren ein exklusives, aber zeitlich begrenztes Recht auf die Nutzung verwertungsrelevanter Tatbestände aus Innovationsaktivitäten (Rammer 2002). Mit diesem Schutzrecht ist jedoch die Verpflichtung verbunden, das neugewonnene Wissen zu veröffentlichen, wodurch Patente neben der rechtlichen auch eine Informationsfunktion erfüllen. Dieses Wissen dient somit als Input für die Innovationsbemühungen Dritter, wodurch Patente das Potenzial der künftigen technologischen Leistungsfähigkeit anzeigen (Frietsch 2007). Das aus dieser Perspektive zweite wichtige Merkmal von Patenten ist jedoch, dass Patente auf den Zeitpunkt, Umstände und Ort der Entstehung von neuen Erträgen aus Forschungsprozessen hinweisen. Somit können Patente als Outputindikator für diese Prozesse verwendet werden (Grupp 1997).

Für die Erteilung von Patenten gibt es prinzipiell drei Kriterien. Erstens muss es sich bei einem anzumeldenden Pa-

tent um eine Neuheit handeln, das bedeutet, dass bis zu diesem Zeitpunkt an keinem anderen Patentamt der Welt eine Anmeldung stattgefunden haben darf, die den gleichen Gegenstand behandelt bzw. auf der gleichen Erfindung beruht. Zweitens muss der zur Anmeldung kommenden Erfindung eine erfinderische Tätigkeit zugrunde liegen. Hier handelt es sich um den Anspruch, dass eine über den gegenwärtigen Stand der Technik deutlich hinausgehende Neuerung enthalten sein muss. Drittens gibt es noch das Kriterium der gewerblichen Anwendbarkeit, wobei dieses Kriterium meist automatisch erfüllt ist, da eine Patentanmeldung selbst – und auch der vorausgehende FuE-Prozess – mit erheblichen monetären Aufwendungen verbunden ist, die mithilfe des Patentschutzes ja mindestens wieder erwirtschaftet werden sollen (Frietsch 2007).

Als Innovationsindikator ordnen sich Patente in ein System von Indikatoren für die wissenschaftliche und technologische Performanz ein. An dieser Stelle werden Patente als intermediäres Maß angesehen, da sie zum einen als Output von FuE-Prozessen dienen, wofür monetäre Ausgaben und Humankapital den Input bilden. Zum anderen bilden Patente wiederum, zumindest teilweise, den Basisinput für Marktaktivitäten, beispielsweise Exporte, die im Folgenden behandelt werden.

Zur Analyse der Patentstrukturen und deren Veränderung innerhalb der nichtforschungsintensiven Sektoren werden drei Analyseansätze verwendet. Neben den Patentanmeldungen am deutschen Patent- und Markenamt (DPMA) werden transnationale Patentanmeldungen analysiert. Zu diesen gehören alle internationalen Patentanmeldungen, die nach dem PCT-Verfahren[12] angemeldet wurden, und alle Anmeldungen am Europäischen Patentamt (EPA), die nicht bereits vorher international angemeldet wurden, um Doppelzählungen zu vermeiden. Dieser Ansatz ist dahingehend von Bedeutung, dass er eine hohe Vergleichbarkeit jenseits von Heimvorteilen an nationalen Ämtern oder Marktungleichheiten erlaubt (Frietsch/Jung 2009; Frietsch/Schmoch 2010). Zusätzlich zu den transnationalen Anmeldungen werden die Anmeldungen am amerikanischen Patent- und Markenamt (USPTO) in die Analyse einbezogen. Dies rührt daher, dass der amerikanische Markt weltweit als wichtigster und größter Markt, vor allem für forschungsintensive Produkte, fungiert. Da in den USA allerdings erst seit dem Jahr 2001 Patentanmeldungen veröffentlicht werden – vorher wurden nur erteilte Patente veröffentlicht – sind diese Zahlen für die vorherigen Jahre nicht verfügbar.

Die Patentanalyse basiert auf Daten der „EPO Worldwide Patent Statistical Database“ (PATSTAT) in der Version vom September 2009. Diese Patentdatenbank liefert Informationen über alle angemeldeten und veröffentlichten Patente und umfasst 81 Patentämter weltweit. Um die Patente im Rahmen der Untersuchung forschungs- bzw. nichtforschungsintensiven Bereichen zuordnen zu können, greift die Analyse auf die internationale Patentklassifikation (IPC) zurück. Die IPC-Klassifikation wurde weltweit zur systematischen Ordnung von Patenten entlang ihrer technischen Zielsetzung eingeführt, d. h., jedes angemeldete Patent wird von den Prüfern des jeweiligen Patentamts entsprechend der Systematik der IPC klassifiziert. Die IPC-Klassifikation wird jährlich aktualisiert und in dreijährigem Rhythmus überarbeitet, um den technischen Wandel hinreichend erfassen zu können. Bestehende Klassifikationen von Patenten werden dabei an die jeweils aktuelle Fassung der IPC angepasst, sodass stets aktuelle Analysen möglich sind (Frietsch 2007; WIPO 2006).

Die Zuordnung von Patentanmeldungen erfolgt auf Basis der NIW/ISI-Listen (Legler/Frietsch 2007), die einen umfassenden Bezug einzelner IPC-Klassen zu industriellen Sektoren bzw. Gütern herstellen. Um eine detaillierte Analyse zu ermöglichen, wird hierbei bis auf Ebene von IPC-Untergruppen aufgelöst[13]. Dadurch ist es möglich, sämtliche Patentanmeldungen entsprechend ihrer internationalen Patentklassifizierung direkt nichtforschungsintensiven bzw. forschungsintensiven Sektoren zuzuordnen.

An dieser Stelle muss jedoch bedacht werden, dass die Kategorie der nichtforschungsintensiven Patente als Restkategorie der NIW/ISI-Liste fungiert. Da Patente mehrere IPC-Klassifikationen (Haupt- und Nebenklassen) besitzen können, kann ein einzelnes Patent auch zu mehreren Klassen zugeordnet werden.[14]

Patente, die als nichtforschungsintensiv eingestuft werden, machen einen großen Anteil an allen Patentanmeldungen aus. Dies gilt besonders für das DPMA und die transnationalen Anmeldungen, wo knapp 60 Prozent der angemeldeten Patente pro Jahr technologisch zu den nichtforschungsintensiven Bereichen gezählt werden können. Dieser Trend ist spätestens ab dem Jahr 2000 rückläufig, der Anteil erreicht jedoch im Jahr 2006 noch immer ca. 50 Prozent, am DPMA sogar etwas mehr. Dies liegt jedoch zumindest zum Teil auch an der Entwicklung der Gesamtanmeldezahlen, die zwischen 2000 und 2003 stagnieren bzw. je nach Amt sogar leicht zurückgehen, was als Nachhall der Wirtschaftskrise des Jahres 2000 und 2001 gedeutet werden kann (Neuhäusler 2008). In dieser Zeit waren es insbesondere die Spitzentechnologien, wie Biotechnologie, der Pharmaziesektor und Informations- und Kommunikationstechnologien, die von einem Rückgang an FuE-Investitionen betroffen waren. Auch am USPTO wird ein hoher Anteil an nichtforschungsintensiven Patenten angemeldet, wobei auch hier ein Abwärtstrend verzeichnet werden kann. Während 2001 noch knapp 50 Prozent aller Anmeldungen zu den nichtforschungsintensiven zählten, sind dies im Jahr 2006 nur noch etwa 40 Prozent.

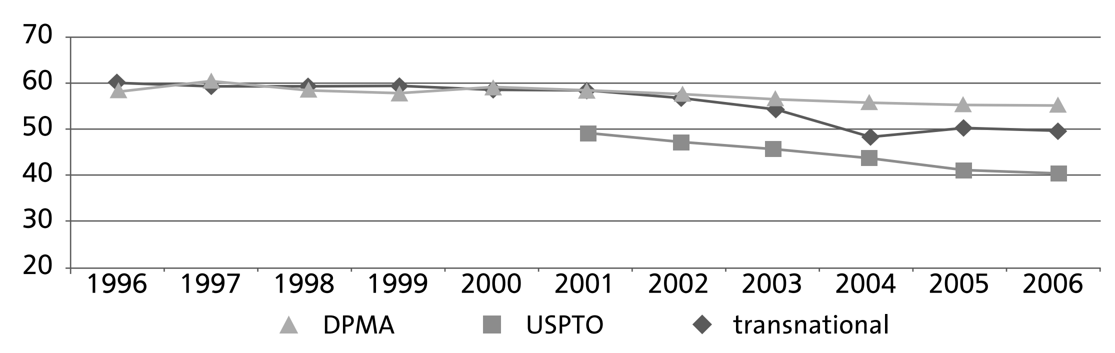
[12] Patent Cooperation Treaty.

[13] Die IPC-Klassifikation ist hierarchisch aufgebaut und besteht in absteigender Reihenfolge aus Sektionen, Klassen, Unterklassen, Hauptgruppen und Untergruppen.

[14] Die Zuordnung eines Patents zu mehreren Klassen kann zu Doppelzählungen führen, weshalb bei der Berechnung der Anteile an allen Patentanmeldungen theoretisch mehr als 100 Prozent resultieren können.

Abbildung 3

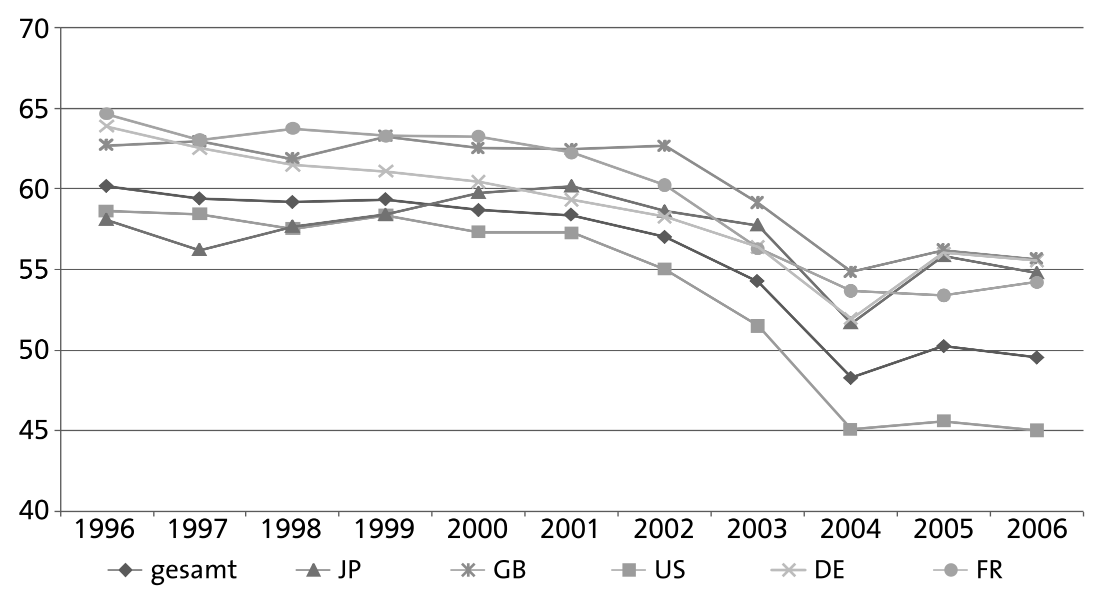
Anteil von nichtforschungsintensiven Patentanmeldungen an allen Patentanmeldungen von 1996 bis 2006 (in Prozent)



Quelle: PATSTAT; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI

Abbildung 4

Anteil von nichtforschungsintensiven Patentanmeldungen an allen transnationalen Anmeldungen nach Ländern von 1996 bis 2006 (in Prozent)



Quelle: PATSTAT; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI

Bricht man dies auf die Länder[15] herunter, so wird deutlich, dass vergleichsweise viele transnationale Patentanmeldungen, die technologisch zu den nichtforschungsintensiven gezählt werden, aus Großbritannien, Frankreich und Deutschland kommen. Auch Japan meldet – zumindest ab dem Jahr 2000 – überdurchschnittlich viele Patente in nichtforschungsintensiven Technologien an. Die Anteile in den USA sind über alle Jahre hinweg unterdurchschnittlich, wobei dies, wie bereits oben deutlich wurde, nicht verwunderlich ist. Dies gilt besonders vor dem Hintergrund, dass internationale Märkte hauptsächlich durch Forschungsintensität strukturiert werden. Generell wird bei allen Ländern der Abwärtstrend nach 2002 erkennbar, der sich bereits in den Gesamtanmeldezahlen zeigte.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, woher diese hohen Anteile von nichtforschungsintensiven Patenten stammen. Hierbei sind zunächst die Technologiefelder von Interesse, in denen die nichtforschungsintensiven Patente angemeldet werden. Um dies näher zu beleuchten, wurden die Patente, die laut NIW/ISI-Liste zu den nicht-

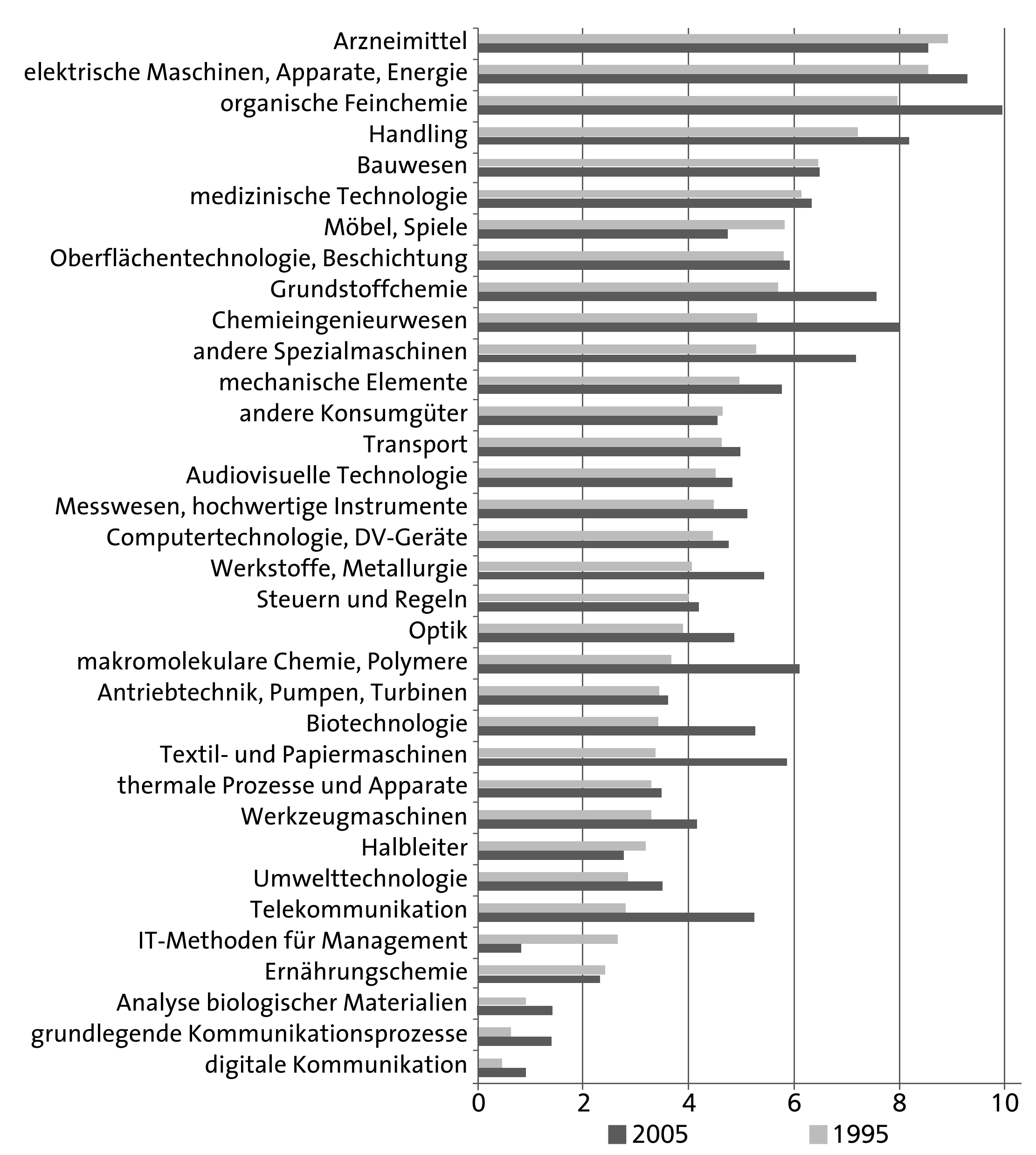
[15] Die Länder werden hier über das Erfinderprinzip definiert, d.h., dass einem Land eine Patentanmeldung zugesprochen wird, sobald einer der Erfinder des anzumeldenden Patents in dem jeweiligen Land einen Wohnsitz hat, der auf der Patentanmeldung angegeben ist.

forschungsintensiven zählen, mit einer Technologiefeldliste gekreuzt, die auf Aggregatsebene alle Technologien umfasst (Abb. 5). Anhand dieser Grafik wird deutlich, dass der größte Anteil an nichtforschungsintensiven transnationalen Patenten aus der Pharmaziebranche und der Chemie stammt. Bezogen auf den Pharmaziesektor handelt es sich hierbei hauptsächlich um Geräte oder Methoden, die pharmazeutische Produkte in eine spezifische Form bringen, sowie Bandagen, Seifen und therapeutische Anwendungen. Auch die Elektroindustrie weist mit ca. 10 Prozent vergleichsweise hohe Anteile auf. Die niedrigsten Anteile werden in der Informations- und Kommunikationstechnologie und der Halbleiterindustrie verzeichnet.

In Abbildung 6 ist der Anteil von nichtforschungsintensiven Patenten von klein- und mittelständischen Unternehmen (KMU) an allen Patenten von KMU, respektive für Großunternehmen, dargestellt. Die Abgrenzung zwischen Großunternehmen und KMU erfolgt auf Basis der Mitarbeiteranzahl. Unternehmen mit mehr als 500 Mitarbeitern werden zu den Großunternehmen gezählt, Einzelanmelder und wissenschaftliche Einrichtungen wurden für die Analyse nicht berücksichtigt. In dieser Abbildung wird

Abbildung 5

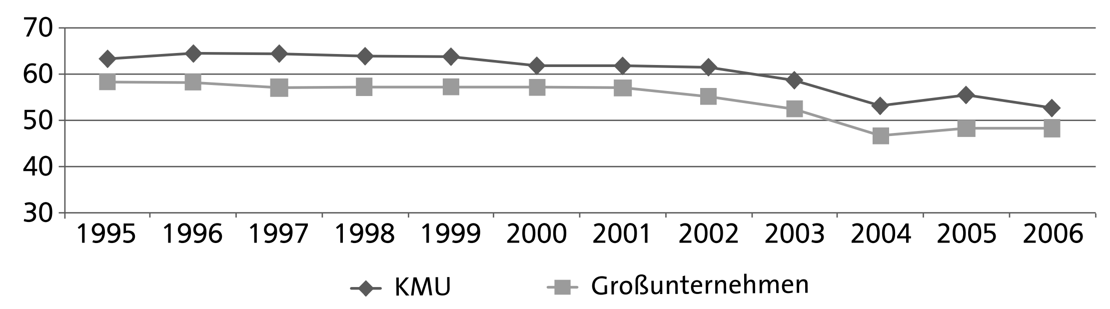
Verteilung der Anteile nichtforschungsintensiver Patentanmeldungen nach Technologiefeldern 1995 und 2005 (in Prozent)



Quelle: PATSTAT; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI

Abbildung 6

Anteil der Patentanmeldungen nach Unternehmensgröße an allen transnationalen Patentanmeldungen innerhalb der jeweiligen Kategorie von 1996 bis 2006 (in Prozent)



Quelle: PATSTAT; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI

deutlich, dass der relative Anteil an nichtforschungsintensiven Patenten aus KMU höher ist als aus Großunternehmen. Der Unterschied beläuft sich über alle Jahre hinweg auf etwa 5 Prozent. Zusätzlich wird an dieser Stelle erneut der Abwärtstrend ab 2002 erkennbar, wobei dies für Großunternehmen und KMU gleichermaßen gilt.

2.5 Beschäftigung und Qualifikation

In der ökonomischen Innovationsforschung wird die Befähigung zum Innovieren schon lange als Schlüsselfaktor für längerfristige Wettbewerbsvorteile angesehen. Diese Innovationskapazität kann allerdings nicht losgelöst von den Personen betrachtet werden, die innovative Leistungen in Form von neuen oder verbesserten Produkten oder Prozessen erbringen, die später wiederum zur Erschließung neuer Märkte, zur Erhöhung von Marktanteilen oder zur Kostenreduzierung beitragen.

In diesem Kontext kommt dem Humankapital – im Wesentlichen also der Bildung und Qualifikation von Personen – eine Schlüsselrolle zu, da die Ausstattung mit Humankapital als grundlegender Einsatzfaktor für Produktivität angesehen werden kann. Daher ist die Betrachtung der gegenwärtigen und künftigen Ausstattung mit diesen Faktoren sinnvoll. Stellt sich heraus, dass es an gut ausgebildetem und qualifiziertem Personal mangelt, kann dies als Hemmnis für Forschungs- und Entwicklungsprojekte gesehen werden und ist somit auch für die wirtschaftliche Entwicklung insgesamt von Bedeutung (Leszczensky et al. 2010).

Innerhalb dieses Rahmens sollen an dieser Stelle konkret zwei Fragen geklärt werden. Erstens: welche Wirtschaftszweige bzw. Branchen in den nichtforschungsintensiven Bereichen welche Art von Qualifikation nachfragen und wie sich die Nachfragesituation in den letzten zehn Jahren entwickelt hat, um zukünftige Entwicklungen abschätzen zu können. Zweitens: inwiefern nichtforschungsintensive Bereiche besonders hochqualifizierte Beschäftigte nachfragen und welche arbeitsmarktrelevanten Schlüsse sich daraus ableiten lassen.

2.5.1 Qualifikations- und Beschäftigungsstruktur

Für die Analysen der Qualifikations- und Beschäftigungsstrukturen wurden die Daten des Mikrozensus[16] zwischen 1996 und 2006 verwendet. Dabei stehen lediglich erwerbstätige Personen, definiert nach dem sogenannten ILO-Konzept (Eurostat 1999; International Labour Office 1990; Schmidt 2000)[17] im Zentrum des Interesses. Um die Ergebnisse im nichtforschungsintensiven Bereich (Legler/Frietsch 2007) besser einordnen und vergleichen zu können, werden die Erwerbstätigenzahlen im weiteren Verlauf der Analyse nicht nur für das produzierende Gewerbe, sondern auch in zusätzlichen Kategorien, wie z. B. für den Dienstleistungssektor, sowie als Gesamtzahlen dargestellt. Die Abgrenzung dieser Kategorien wird mithilfe der Wirtschaftszweige erreicht (Statistisches Bundesamt 2004).

Eine weitere Unterscheidung bezieht sich auf Beschäftigte der gewerblichen Wirtschaft, das heißt in Unternehmen, die einem Erwerbszweck folgen. Zu der nichtgewerblichen Wirtschaft zählen neben der öffentlichen Verwaltung und verwandten Institutionen (z. B. Gebietskörperschaften) auch Institutionen ohne Erwerbscharakter (Non-Profit-Organisationen), wie beispielsweise Gewerkschaften, Kirchen etc.

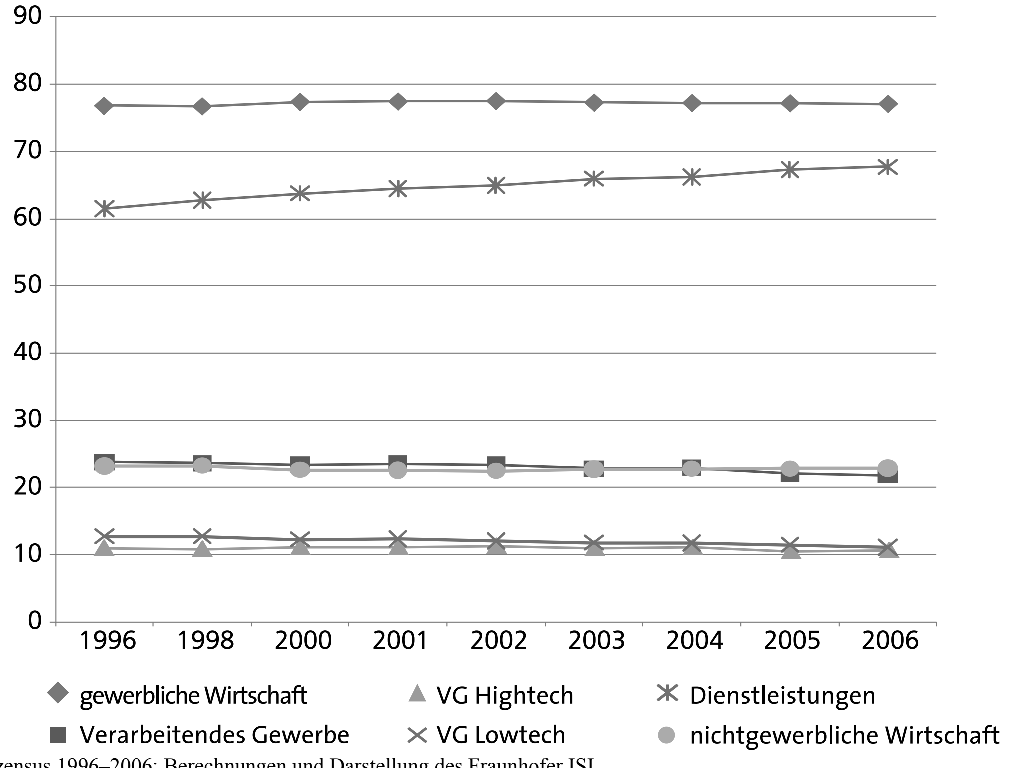
In Abbildung 7 wird deutlich, dass bei Weitem die meisten Erwerbstätigen in der gewerblichen Wirtschaft zu finden sind. Innerhalb dieser Kategorie finden sich wiederum zwischen 60 und 70 Prozent aller Erwerbstätigen in einer der Dienstleistungsbranchen wieder. Dieser Anteil steigt seit 1996 kontinuierlich an. Etwa 24 Prozent aller Er-

[16] Der Mikrozensus ist die amtliche Repräsentativstatistik über Bevölkerung und Arbeitsmarkt. 1 Prozent aller deutschen Haushalte nimmt daran teil. Die Auswahl der zu befragenden Haushalte erfolgt durch eine einstufige geschichtete Flächenstichprobe. Insgesamt werden ca. 370 000 Haushalte und alle zugehörigen Personen (ca. 820 000) befragt (Statistisches Bundesamt 2010).

[17] Nach dem ILO-Konzept gelten Personen im Alter zwischen 15 und 64 Jahren als erwerbstätig, wenn sie mindestens 1 Stunde pro Woche arbeiten.

Abbildung 7

Anteil der Beschäftigten in den Sektoren an allen Erwerbstätigen von 1996 bis 2006 (in Prozent)



Quelle: Mikrozensus 1996–2006; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI

werbstätigen sind im Verarbeitenden Gewerbe beschäftigt. Dieser Anteil sinkt bis 2006 leicht auf etwa 22 Prozent. Differenziert man das Verarbeitende Gewerbe nun noch weiter in forschungsintensive und nichtforschungsintensive Sektoren, wird erkennbar, dass 2006 mit ca. 11 Prozent nach wie vor rund die Hälfte aller Erwerbstätigen im nichtforschungsintensiven Sektor des Verarbeitenden Gewerbes beschäftigt waren. Im Vergleich zum Jahr 1996 entspricht dies einem leichten Rückgang von etwa 2 Prozent. Der Beschäftigtenanteil von forschungsintensiven Sektoren ist hingegen seit 1996 über die Jahre hinweg weitgehend unverändert geblieben (11 Prozent).

Lenkt man den Blick auf die Anteile an Akademikern innerhalb der Kategorien, so fällt auf, dass in der nichtgewerblichen Wirtschaft bei Weitem der größte Akademikeranteil verzeichnet werden kann. Zu den Akademikern zählen alle Personen mit Fachhochschul- oder Universitätsabschluss oder die eine Promotion abgeschlossen haben. Unter allen Erwerbstätigen liegt der Anteil der Akademiker zwischen 14 und 16 Prozent, mit leichtem Wachstum seit 1996. In der nichtgewerblichen Wirtschaft jedoch liegt dieser Anteil zwischen 24 und 26 Prozent, wobei der Anteil über die Jahre hinweg leicht abfällt. Auch im Dienstleistungsbereich ist der Anteil an Akademikern mit rund 17 Prozent überdurchschnittlich hoch, während im Verarbeitenden Gewerbe eher unterdurchschnittlich viele Akademiker beschäftigt sind. Dieser Effekt entsteht allerdings hauptsächlich dadurch, dass der Anteil im nichtforschungsintensiven Bereich nur etwa 6 bis 7 Prozent beträgt. Der Akademikeranteil ist im forschungsintensiven Bereich etwas mehr als doppelt so hoch wie in den nichtforschungsintensiven Branchen. Vergleicht man die Akademikeranteile mit den Anteilen an Hochqualifizierten[18] an allen Erwerbstätigen, zeigt sich ein ähnliches Bild, jedoch insgesamt auf höherem Niveau. Insgesamt gesehen sind die Anteile an Hochqualifizierten etwa 10 Prozent-punkte höher als die Akademikeranteile. In der nicht gewerblichen Wirtschaft sind gefolgt vom Dienstleistungsbereich die meisten Hochqualifizierten vertreten. Die Anteile im forschungsintensiven Bereich zeigen sich in dieser Grafik überdurchschnittlich und können somit nahezu mit dem Dienstleistungssektor gleichziehen.

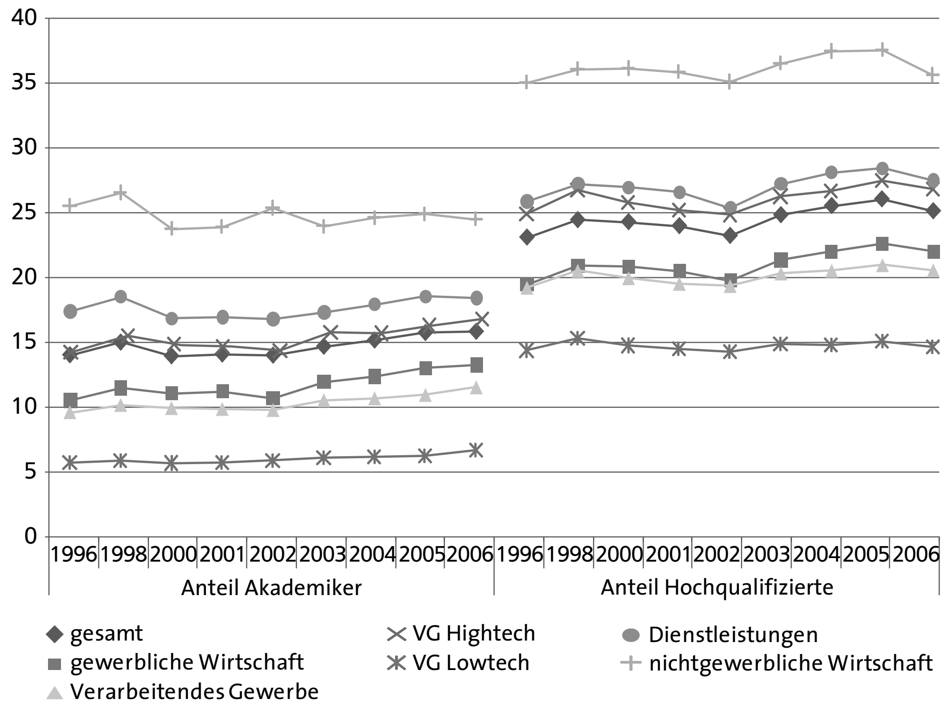
Um ein komplettes Bild der nachgefragten Qualifikationen innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes zu zeichnen, ist in Abbildung 9 die Veränderung der Erwerbsstruktur nach Bildungsabschlüssen in zwei Zeiträumen dargestellt.

In der Abbildung wird deutlich, dass besonders der Dienstleistungssektor im Wachstum begriffen ist, was vor allem zwischen 1996 und 2006 alle Bildungsabschlüsse betrifft und sich relativ stark auf das Gesamtwachstum auswirkt.

[18] Zu den Hochqualifizierten zählen neben den Akademikern auch solche Personen, die einen Meister- oder Technikerabschluss erworben haben.

Abbildung 8

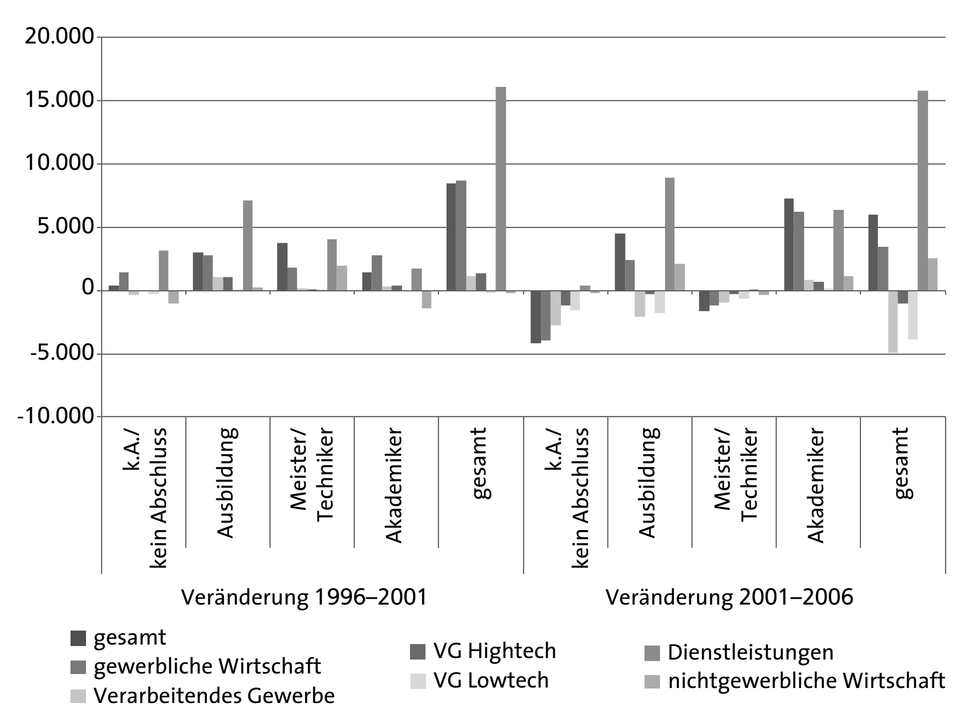
Anteil der Akademiker und Hochqualifizierten an den Erwerbstätigen von 1996 bis 2006, in Sektoren (in Prozent)



Quelle: Mikrozensus 1996–2006; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI

Abbildung 9

Veränderung der Erwerbsstruktur nach Bildungsabschlüssen, 1996 bis 2001 und 2001 bis 2006, abs. Zahlen (in Hundert)



Quelle: Mikrozensus 1996, 2001 und 2006; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI

Zwischen 2001 und 2006 zeigt sich hier jedoch eine Änderung, besonders was Personen ohne Abschluss und die Meister/Techniker betrifft. Diese werden weit weniger nachgefragt, dafür steigt in diesem Zeitraum die Nachfrage nach Personen mit Ausbildung und Akademikern. Auch das Verarbeitende Gewerbe ist zwischen 1996 und 2001 im Wachstum begriffen, was jedoch ausschließlich für den forschungsintensiven Bereich zutrifft, während das Wachstum im nichtforschungsintensiven Bereich über alle Bildungsabschlüsse hinweg stagniert. In der Periode zwischen 2001 und 2006 ist jedoch zu erkennen, dass auch der forschungsintensive Bereich leicht schrumpft. Dies gilt jedoch nicht für die Nachfrage nach Akademikern. Trotz des leichten Abwärtstrends in der Nachfrage nach Beschäftigten steigt die Nachfrage nach Akademikern im forschungsintensiven Sektor noch einmal vergleichsweise stark an.

2.5.2 Strukturelle Dekomposition (Shift-Share-Analyse)

Um dieses Wachstum, besonders bei Hochqualifizierten, noch einmal genauer zu untersuchen, wird die Methode der Shift-Share-Analyse (oder auch Dekompositionsanalyse) angewendet. Mithilfe dieser Analyse ist es möglich, die Nachfrage nach hochqualifizierten Personen zwischen zwei Untersuchungszeitpunkten differenziert darzustellen, wodurch eine exaktere Bewertung des gesamten Wachstums gewährleistet werden kann. Die gesamte Veränderung wird dabei in drei Komponenten aufgeteilt. Dies sind erstens der allgemeine Trendeffekt, zweitens der Struktureffekt und drittens der sogenannte Intensivierungseffekt (Gehrke/Legler 2007; Leszczensky et al. 2009).

Der Trendeffekt reflektiert in dieser Analyse die Veränderung der Nachfrage nach hochqualifizierten Personen zwischen zwei Untersuchungszeitpunkten, die auf den generellen Wandel der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung zurückgeführt werden kann. Das heißt, der Trendeffekt deckt das Wachstum ab, das man erwarten würde, wenn der Anteil an Hochqualifizierten parallel mit dem Wachstum der Erwerbstätigen bei konstanter Sektorstruktur und konstantem Qualifikationsbedarf steigt bzw. fällt.

Der Struktureffekt (intersektoraler Effekt) isoliert den Anteil der Veränderung der Nachfrage nach hochqualifiziertem Personal, der durch den strukturellen Wandel des Wirtschaftszweiges ausgelöst wird. Wächst oder schrumpft die Beschäftigung innerhalb eines Wirtschaftszweiges, wächst oder schrumpft somit auch der Anteil der Hochqualifizierten, die in diesem Wirtschaftszweig beschäftigt sind. Dieser Effekt liefert somit Hinweise auf veränderte Trends in der Beschäftigungsentwicklung in Sektoren und gibt Aufschluss über den hierdurch erforderlichen Qualifikationsbedarf.

Hingegen reflektiert der Intensivierungseffekt (intrasektoraler Effekt) die Veränderung des Einsatzes von Hochqualifizierten, begründet durch den sektorspezifischen Einsatz dieser Qualifikationen. Dieser Indikator wird dann positiv, wenn in einem Wirtschaftszweig mehr Hochqualifizierte nachgefragt werden oder mit anderen Worten, die spezifischen Anforderungen an das Qualifikationsniveau innerhalb der Wirtschaftszweige zunehmen.

Zur Berechnung dieser drei Effekte werden die folgenden Formeln verwendet:

$$Trend_{ew}^{t} = HQ_{ew}^{t-1} * \left(\frac{HQ_{eges}^{t}}{HQ_{eges}^{t-1}} - 1\right)$$

$$Struktur_{ew}^{t} = HQ_{ew}^{t-1} * \left[\left(\frac{HQ_{w\,eges}^{t}}{HQ_{w\,eges}^{t-1}}\right) - \left(\frac{HQ_{eges}^{t}}{HQ_{eges}^{t-1}}\right)\right]$$

$$Intens_{ew}^{t} = HQ_{ew}^{t-1} * \left[\left(\frac{HQ_{ew}^{t}}{HQ_{ew}^{t-1}} - \frac{HQ_{w\,eges}^{t}}{HQ_{w\,eges}^{t-1}}\right)\right]$$

$$Gesamt_{ew}^{t} = Trend_{ew}^{t} + Struktur_{ew}^{t} + Intens_{ew}^{t}$$

HQ = Hochqualifizierte,
E = Erwerbstätige,
W = Wirtschaftszweige,
t = Zeit,
eges = gesamte Erwerbstätige

Für die weitere Diskussion ist es also wichtig festzuhalten, dass

- der Trendeffekt die Gesamtentwicklung der Erwerbstätigen,
- der Struktureffekt die Rolle der einzelnen Sektoren und
- der Intensivierungseffekt die gestiegene oder gefallene Nachfrage nach Hochqualifizierten in einem bestimmten Sektor reflektiert.

Das Gesamtwachstum wird in diese drei individuellen Effekte differenziert, wodurch eine tiefer gehende und exaktere Bewertung des Gesamteffekts gewährleistet werden kann.

Der Trendeffekt erreicht zwischen 1996 und 2001 ein Wachstum von 2,38 Prozent und zwischen 2001 und 2006 einen Level von 1,65 Prozent in der Periode (Tab. 3). Der Struktureffekt muss unter Berücksichtigung des Trendeffekts interpretiert werden. Positive Vorzeichen implizieren, dass ein Feld schneller gewachsen ist, während ein negatives Vorzeichen ein niedrigeres Wachstum bedeutet. Werte, die im Zeitraum von 1996 bis 2001 kleiner als 2,38 Prozent – also kleiner dem Trendeffekt – sind, reflektieren insgesamt ein Schrumpfen des jeweiligen Feldes. Generell gesehen ergibt sich eine erhöhte Nachfrage nach Hochqualifizierten hauptsächlich im Dienstleistungssektor. Auch im forschungsintensiven Bereich wird der Struktureffekt positiv, was zumindest auf eine leicht erhöhte Nachfrage nach Hochqualifizierten hindeutet. Allerdings erreicht dieser nicht die Höhe des Trendeffekts, weshalb insgesamt ein Schrumpfen dieses Feldes konstatiert werden kann.

Der interessanteste Indikator ist der Intensivierungseffekt, an dem sich ablesen lässt, wie sich die Nachfrage nach hochqualifizierten Beschäftigten in den Sektoren jenseits von Trend- und Struktureffekt entwickelt hat. Die Werte

müssen somit in Relation zu den anderen Effekten interpretiert werden. Negative Vorzeichen implizieren einen relativen Rückgang in der Beschäftigung von Hochqualifizierten in den jeweiligen Sektoren, positive Vorzeichen einen relativen Aufschwung. Der Intensivierungseffekt ist über beide Zeiträume hinweg der am stärksten positiv ausgeprägte Effekt. In fast allen Sektoren ist eine erhöhte Nachfrage erkennbar. Zusätzlich ist er deutlich stärker im forschungsintensiven Bereich des Verarbeitenden Gewerbes ausgeprägt als im nichtforschungsintensiven Bereich, eine Tendenz, die im Zeitraum von 2001 bis 2006 weiter zunimmt.

Insgesamt belegen die Ergebnisse, dass die Beschäftigung von Hochqualifizierten im Verarbeitenden Gewerbe zwischen 1996 und 2001 leicht gewachsen ist, was besonders durch den Intensivierungseffekt ausgelöst wird. Zwischen 2001 und 2006 ist ein leichter Rückgang in der Beschäftigung von Hochqualifizierten zu verzeichnen. Dies ist besonders auf den Struktureffekt zurückzuführen, da Trend- und Intensivierungseffekte auch in diesem Zeitraum noch positiv zu Buche schlagen. Über alle Effekte hinweg fragt vor allem der forschungsintensive Bereich verstärkt Hochqualifizierte nach, wobei vor allem zwischen 2001 und 2006 eine verstärkte Qualifikationsintensivierung stattgefunden hat. Jedoch können auch vereinzelte nichtforschungsintensive Sektoren ein leichtes Wachstum an Hochqualifizierten verzeichnen.

2.5.3 Potenzialanalysen: Beschäftigung

Im Folgenden werden im Rahmen der Potenzialanalysen mithilfe des ISIS-Modells die Beschäftigungseffekte einer inländischen Endnachfragesteigerung in Höhe von 1 Mrd. Euro simuliert. Dieser zusätzliche Nachfrageimpuls in einem Sektor könnte z. B. durch eine erhöhte internationale Wettbewerbsfähigkeit inländischer Firmen und einem damit verbundenen Exportanstieg, durch einen Anstieg der privaten Konsumausgaben oder zumindest temporär durch erhöhte Staatsausgaben im Rahmen von Konjunkturprogrammen entstehen.

Die gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungseffekte durch einen derartigen Nachfrageimpuls werden mit dem üblichen Indikator der direkt Erwerbstätigen in dem Sektor, in dem sich die Nachfrage erhöht (z. B. Kunststoffverarbeitung), nur unzureichend erfasst. Durch Investitionstätigkeiten und Ausgaben für Vorleistungskäufe sind die nichtforschungsintensiven Industriesektoren über Lieferverflechtungen mit anderen Wirtschaftssektoren verbunden. Dadurch entstehen z. B. indirekte Beschäftigungseffekte in deren vorgelagerten Zuliefersektoren (u. a. Maschinenbau). Im Folgenden werden zunächst die direkten und indirekten Beschäftigungseffekte und im Anschluss die daraus resultierenden Gesamtbeschäftigungseffekte dargestellt.

Direkte Beschäftigungseffekte

Eine zusätzliche inländische Nachfrage in Höhe von 1 Mrd. Euro induziert direkte Beschäftigungseffekte in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren in Höhe von durchschnittlich ca. 4 050 Erwerbstätigen (Abb. 10) und übersteigt damit die durchschnittlichen direkten Beschäftigungseffekte in den forschungsintensiven Industriebranchen (ca. 2 450 Erwerbstätige) deutlich. Ein Grund hierfür ist die in der Regel höhere Arbeitsintensität in den meist sehr kapitalintensiven forschungsintensiven Indus-

Tabelle 3

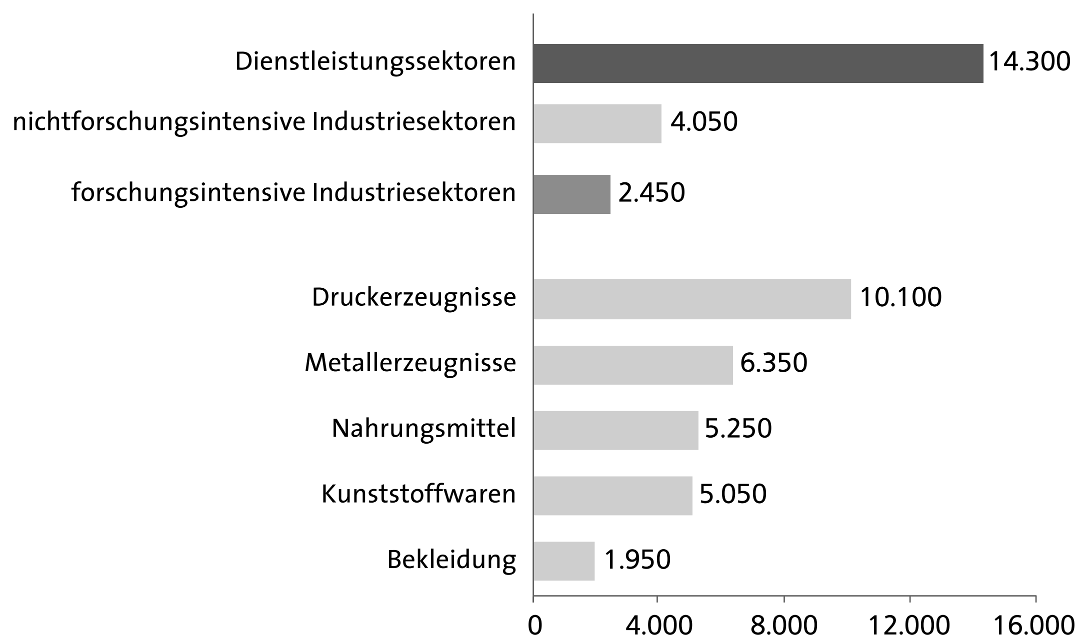
Veränderung der Beschäftigung von Hochqualifizierten nach Komponenten, als prozentuales Wachstum in Bezug auf das Basisjahr, 1996 bis 2001 und 2001 bis 2006

	1996–2001				2001–2006			
Wirtschaftszweig	gesamt	Trend	Struturwandel	Wissensintensivierung	gesamt	Trend	Strukturwandel	Wissensintensivierung
gesamt	6,27	2,38	-0,42	4,31	6,52	1,65	0,21	4,66
gewerbliche Wirtschaft	8,60	2,38	0,81	5,41	8,59	1,65	-0,43	7,37
verarbeitendes Gewerbe	2,93	2,38	-1,01	1,56	-0,75	1,65	-7,42	5,02
VG Hightech	4,59	2,38	1,11	1,09	3,79	1,65	-4,24	6,38
VG Lowtech	0,46	2,38	-2,86	0,93	-7,83	1,65	-10,28	0,80
Bau, Bergbau, Versorgung	-13,27	2,38	-20,97	5,31	-8,53	1,65	-15,09	4,91
Dienstleistungen	10,27	2,38	4,99	2,90	10,39	1,65	5,07	3,67
nichtgewerbliche Wirtschaft	1,98	2,38	-2,68	2,28	2,45	1,65	1,47	-0,67
Landwirtschaft	-6,48	2,38	-15,35	6,48	-11,64	1,65	-10,45	-2,84

Quelle: Mikrozensus 1996, 2001 und 2006; Berechnungen und Darstellung des Fraunhofer ISI

Abbildung 10

Nachfrageimpuls und direkte Beschäftigungseffekte 2006



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

triebranchen. Insgesamt sind die direkten Effekte der Industriesektoren aber erheblich kleiner als in den sehr arbeitsintensiven Dienstleistungssektoren (ca. 14 300 Erwerbstätige).

Detailergebnisse 2006: Hohe direkte Beschäftigungseffekte durch den zusätzlichen Nachfrageimpuls im Inland entstehen in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren in den Bereichen Druckerzeugnisse (ca. 10 100), Metallerzeugnisse (ca. 6 350), Verlagserzeugnisse (ca. 5 950), Glaswaren (ca. 5 650), Holzerzeugnisse (ca. 5 400) oder Nahrungsmittel (ca. 5 250). Gering sind die direkten Beschäftigungseffekte z. B. in den Bereichen Leder (ca. 2 000) oder Bekleidung (ca. 1 950), in denen viele Produktionskapazitäten und damit direkte Arbeitsplätze in den letzten beiden Jahrzehnten ins Ausland verlagert wurden.

Indirekte Beschäftigungseffekte

Im Folgenden werden die indirekten Beschäftigungswirkungen betrachtet, die durch eine zusätzliche Nachfrage in einem Sektor (z. B. Kunststoffherstellung) aufgrund von Lieferverflechtungen in vorgelagerten Zuliefersektoren (z. B. chemische Industrie, Maschinenbau) entstehen. Die Untersuchungsergebnisse für 2006 zeigen, dass die nichtforschungsintensiven Industriesektoren erhebliche indirekte Beschäftigungseffekte in deren Zuliefersektoren zu denen auch forschungsintensive Wirtschaftsbranchen und zukunftsfähige Dienstleistungssektoren gehören induzieren: Der zusätzliche Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro induziert im Durchschnitt in den nichtforschungsintensiven Industrien einen indirekten absoluten Beschäftigungseffekt bei den vorgelagerten Zulieferern in Höhe von ca. 4 650 Erwerbstätigen. Dieser Effekt ist größer als in den forschungsintensiven Industriebranchen, wo durchschnittlich indirekte Beschäftigungseffekte in Höhe von ca. 3 450 Erwerbstätigen entstehen, und in etwa gleich groß wie in den Dienstleistungssektoren (rund 4 550 Erwerbstätige).

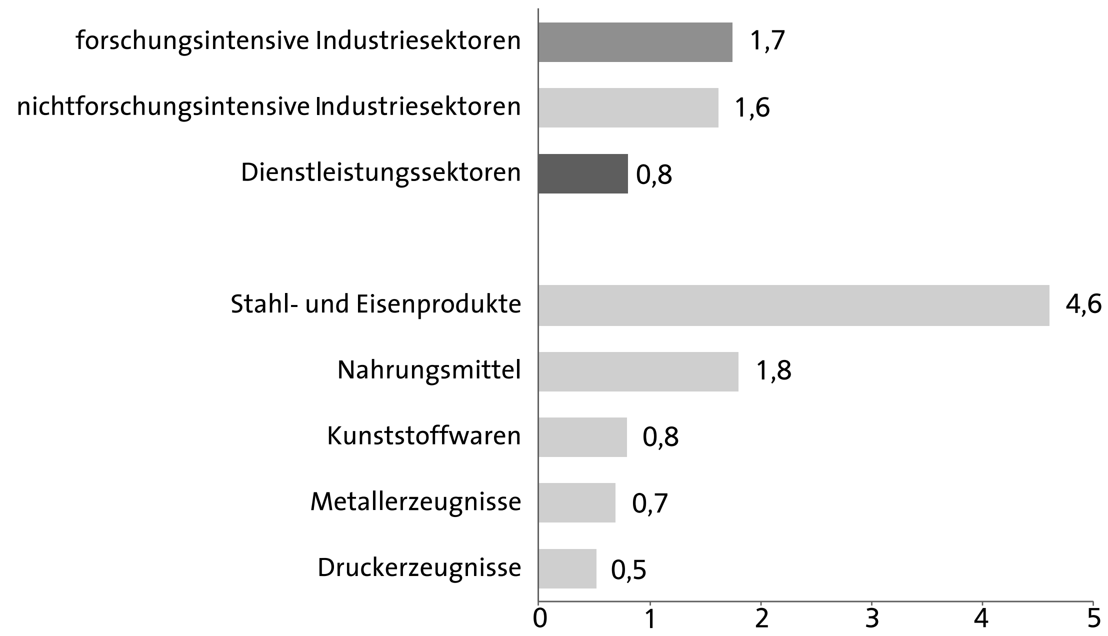
Bezogen auf einen einzelnen direkten Arbeitsplatz haben nichtforschungsintensive Industriesektoren ähnliche indirekte Effekte bei den inländischen Zulieferern wie forschungsintensive Industriebranchen. Diese indirekten Beschäftigungseffekte sind deutlich höher als in den Dienstleistungssektoren.[19] Konkret (Abb. 11): Jeder direkte Arbeitsplatz in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren induziert weitere 1,6 Arbeitsplätze in vorgelagerten Zuliefersektoren und entspricht in etwa dem Wert der forschungsintensiven Industriebranchen (ca. 1,7) und ist deutlich größer als bei den Dienstleistungssektoren (ca. 0,8).

Detailergebnisse 2006: Durch den zusätzlichen inländischen Nachfrageimpuls entstehen in nichtforschungsintensiven Industriesektoren hohe indirekte Beschäftigungseffekte je direkt Erwerbstätigen vor allem in Bereichen wie z. B. Stahl- und Eisenprodukte (ca. 4,6) oder Tabakwaren (ca. 3,1). Geringe indirekte Beschäftigungseffekte

[19] Ein geringer indirekter Beschäftigungseffekt ist nicht gleichbedeutend mit einer geringen Bedeutung des Sektors für die Gesamtwirtschaft. In arbeitsintensiven Dienstleistungssektoren sind z. B. die Gesamtbeschäftigungseffekte aufgrund der hohen direkten Beschäftigung meist sehr hoch, weshalb deren indirekte Beschäftigungsmultiplikatoren bei den indirekt Erwerbstätigen oft (sehr) niedrig sind.

Abbildung 11

Indirekter Beschäftigungseffekt je direkt Erwerbstätigen (indirekter Beschäftigungsmultiplikator) für das Jahr 2006



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

entstehen hingegen in Bereichen wie z. B. Druckerzeugnisse (ca. 0,5), Metallerzeugnisse (0,7), Textilien oder Leder (jeweils ca. 0,7) und Kunststoffwaren (ca. 0,8). Diese hohen Unterschiede liegen zum Teil darin begründet, dass manche Sektoren (z. B. Druckerzeugnisse) sehr hohe direkte Beschäftigungseffekte bezogen auf eine Produktionsmenge haben und der indirekte Effekt je direkt Erwerbstätigen dadurch gering ausfällt. Zudem unterscheiden sich die Vorleistungsketten in ihrer Arbeitsintensität und Importabhängigkeit.

Gesamtbeschäftigungseffekte

Aus der direkten und indirekten Beschäftigung resultieren folgende Gesamtbeschäftigungseffekte: Eine zusätzliche Nachfrage im Inland in Höhe von 1 Mrd. Euro induziert 2006 in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Durchschnitt einen Gesamtbeschäftigungseffekt in Höhe von ca. 8.700 Erwerbstätigen (Abb. 12). Dieser Effekt ist deutlich größer als der durchschnittliche Gesamtbeschäftigungseffekt in den forschungsintensiven Industriebranchen (ca. 5.900), aber kleiner als der Effekt in den sehr arbeitsintensiven Dienstleistungssektoren (ca. 18 900).

Detailergebnisse 2006: Durch einen zusätzlichen Nachfrageimpuls im Inland in Höhe von 1 Mrd. Euro entstehen in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren hohe Gesamtbeschäftigungseffekte vor allem in Bereichen wie z. B. Druckerzeugnisse bzw. dem Bespielen von Ton-, Bild- und Datenträgern (ca. 15 350 Erwerbstätige), Nahrungsmittel (ca. 14 750), Verlagserzeugnisse (ca. 13 450), Recycling (ca. 12 500), Holzerzeugnisse (ca. 12 000), Metallerzeugnisse oder Glaswaren (jeweils ca. 10 500). Gering sind die Gesamtbeschäftigungseffekte z. B. in den Bereichen Leder (ca. 3 450) oder Bekleidung (ca. 3 700).

Insgesamt führen bei nichtforschungsintensiven Industrien zusätzliche Nachfrageimpulse zu höheren direkten und indirekten Beschäftigungseffekten als bei forschungsintensiven Industrien. Wichtige Gründe hierfür sind die höhere Arbeitsintensität und geringere Importabhängigkeit in den Wertschöpfungsketten.

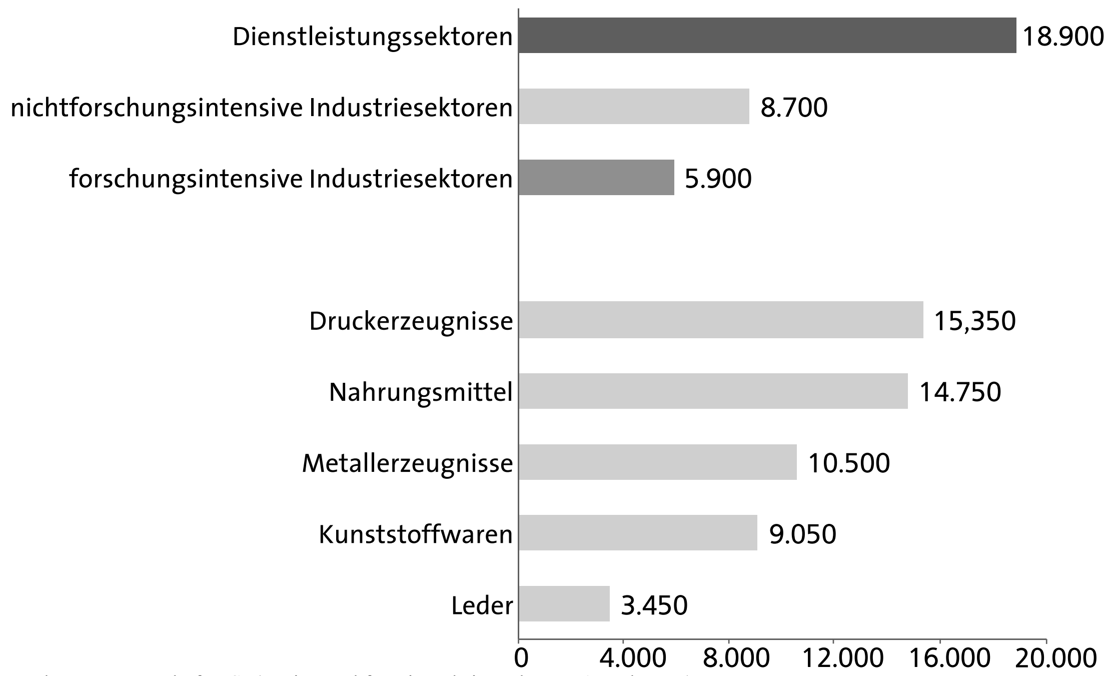
Beschäftigung: Entwicklung zwischen 1995 und 2006

Die Ergebnisse zeigen, dass im Jahr 2006 die Beschäftigungseffekte zum Teil deutlich geringer sind als 1995. Beim Indikator „Gesamtbeschäftigungseffekte“ (direkt plus indirekt Erwerbstätige) hat ein zusätzlicher Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro im Jahr 1995 je nach Bereich rund 5 500 bis 8 800 mehr Erwerbstätige induziert als 2006. Diese Rückgänge bei den Beschäftigungseffekten sind unter anderem auf erhebliche Produktivitätsfortschritte und höhere Importquoten, d. h. eine stärkere Einbindung in die internationale Arbeitsteilung, zurückzuführen.

Anteilsmäßig ist der Beschäftigungsrückgang besonders bei den Industriebranchen groß: Bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren sank der direkte Beschäftigungseffekt des zusätzlichen Nachfrageimpulses von ca. 7 500 Erwerbstätigen im Jahr 1995 um ca. 3 450 auf ca. 4 050 Erwerbstätige im Jahr 2006. Bei den forschungsintensiven Industriebranchen sank der direkte Beschäfti-

Abbildung 12

Nachfrageimpuls und Gesamtbeschäftigungseffekte (Anzahl direkt und indirekt Erwerbstätiger) für das Jahr 2006



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

gungseffekt von ca. 5 350 Erwerbstätigen 1995 um ca. 2 900 auf ca. 2 450 Erwerbstätige 2006; der direkte Beschäftigungseffekt hat sich somit mehr als halbiert.

Bei den indirekten Beschäftigungseffekten in den vorgelagerten Zuliefersektoren sind bezogen auf den einzelnen Arbeitsplatz meist nur geringe Veränderungen zu erkennen. Beim Indikator „indirekter Beschäftigungseffekt je direkt Erwerbstätigen“ (Abb. 11) zeigt sich bei den Dienstleistungssektoren keine Veränderungen. Bei den forschungs- sowie nichtforschungsintensiven Industriesektoren zeigt sich hingegen ein Anstieg von jeweils 0,3, was auf eine erhöhte Arbeitsteilung hindeutet.

2.5.4 Potenzialanalysen: hochqualifizierte Beschäftigung

Zur Umsetzung von FuE-Erkenntnissen in international wettbewerbsfähige Produkte, Prozesse und Dienstleistungen müssen ausreichend hochqualifizierte Arbeitskräfte und entsprechende Arbeitsplätze für Hochqualifizierte in einer Volkswirtschaft vorhanden sein. Ein Mangel an qualifizierten Arbeitskräften oder Arbeitsplätzen im Inland kann zu erheblichen dauerhaften Wettbewerbsnachteilen führen. Inländische FuE-Erkenntnisse werden z. B. von ausländischen Wirtschaftsakteuren schneller genutzt, oder ausländisches technologisches Know-how kann nicht bzw. nicht schnell genug „importiert bzw. absorbiert“ werden. Dadurch bleiben Produktions-, Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenziale im Inland ungenutzt.

Im Rahmen der Potenzialanalysen wurden daher mithilfe des ISIS-Modells auch qualifikationsspezifische Beschäftigungseffekte einer Endnachfragesteigerung im Inland in Höhe von 1 Mrd. Euro simuliert. Durch einen derartigen Nachfrageimpuls entstehen verschiedene qualifikationsspezifische Ausstrahleffekte, die im Folgenden ausführlich beschrieben werden.

Akademikerarbeitsplätze bei direkt Erwerbstätigen

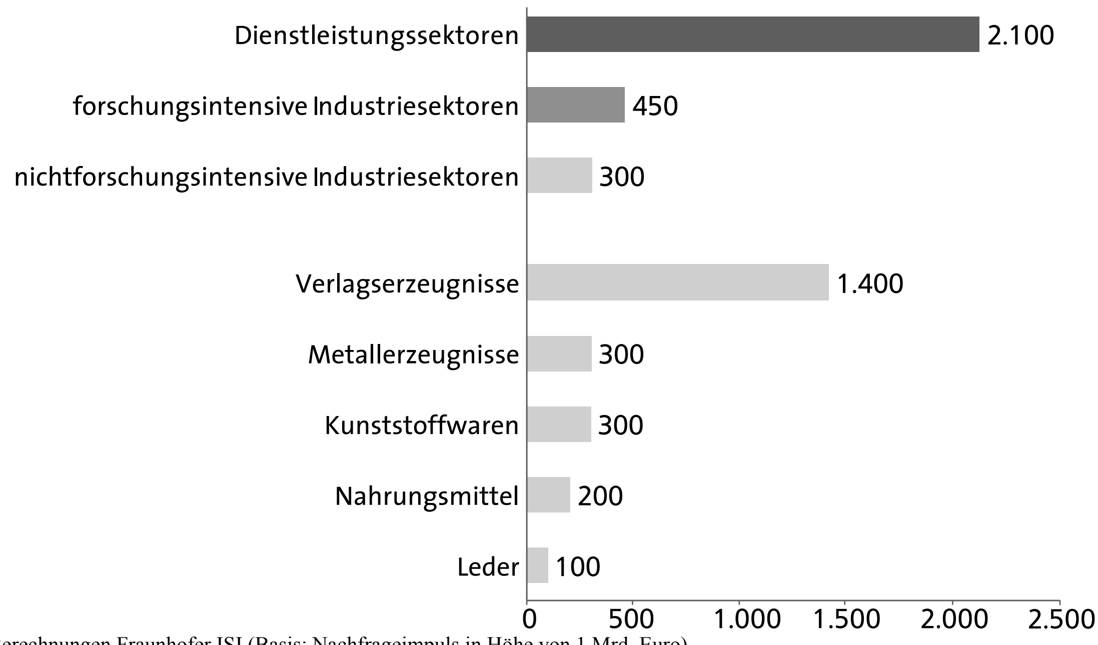
Wie in Kapitel II.2.5.1 gezeigt wurde, ist der durchschnittliche Akademikeranteil bei den direkt Erwerbstätigen in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren in der Regel deutlich niedriger als in den forschungsintensiven Industriebranchen und den Dienstleistungssektoren. Daher ist es wenig überraschend, dass eine zusätzliche Nachfrage im Inland in Höhe von 1 Mrd. Euro bei den direkt Erwerbstätigen in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren Arbeitsplätze für Akademiker[20] in Höhe von ca. 300 induziert, und damit unterhalb der Vergleichswerte der forschungsintensiven Industriesektoren (ca. 450) und Dienstleistungssektoren (ca. 2 100) liegt (Abb. 13).

Detailergebnisse 2006: Überdurchschnittlich hohe direkte Beschäftigungseffekte bei Akademikern durch den zusätzlichen inländischen Nachfrageimpuls entstehen in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren in Bereichen

[20] Der Begriff Akademiker umfasst im Folgenden sowohl männliche als auch weibliche Akademiker.

Abbildung 13

Nachfrageimpuls und direkte Beschäftigungseffekte bei Akademikern für das Jahr 2006



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

wie z. B. Verlagserzeugnisse (ca. 1.400 Akademiker), Druckerzeugnisse (ca. 800) sowie Gummi- oder Glaswaren (jeweils ca. 400). Gering sind die direkten Effekte bei Akademikern z. B. in den Bereichen Stahl- und Eisenprodukte (ca. 50) oder Leder (ca. 100). Diese Sektoren haben sowohl hohe Importquoten und daher eine geringe Beschäftigung als auch eine geringe Akademikerquote.

Indirekte Akademikerarbeitsplätze in Zuliefersektoren

Durch ihre Investitionen und Ausgaben für Vorleistungskäufe tragen die nichtforschungsintensiven Industriesektoren über ihre Lieferverflechtungen mit vorgelagerten Zuliefersektoren (z. B. forschungsintensive Industriesektoren oder wissensintensive Dienstleistungssektoren) hingegen in erheblichem Maße zur Schaffung und Sicherung von (hoch)qualifizierten Arbeitsplätzen am Wirtschafts- und Innovationsstandort Deutschland bei.

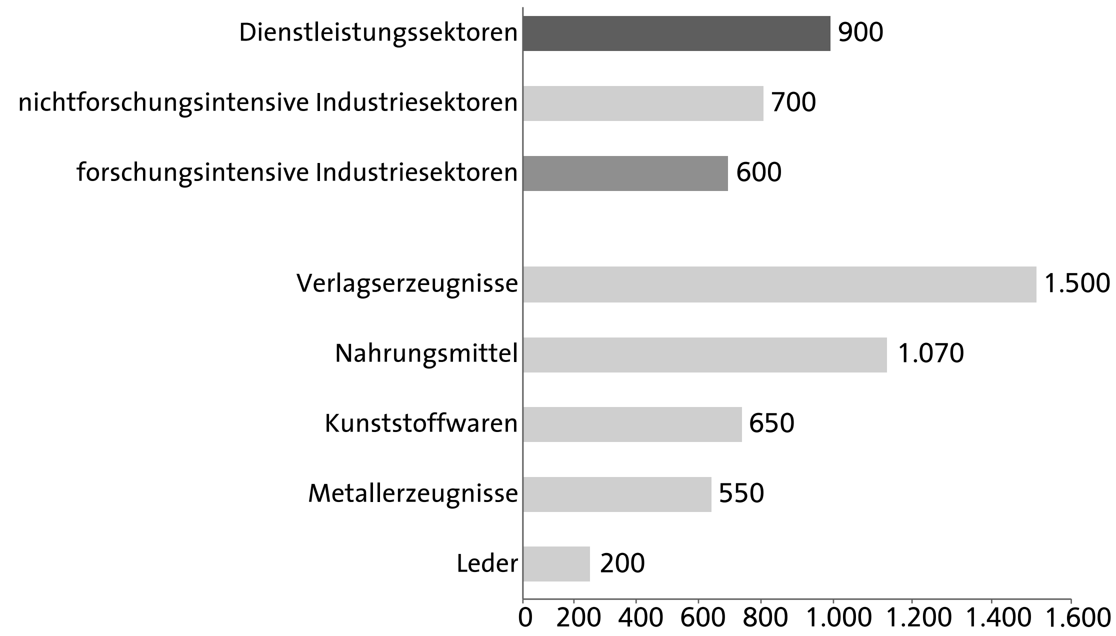
Eine zusätzliche Nachfrage im Inland in Höhe von 1 Mrd. Euro induziert bei den Zulieferern (z. B. im Maschinen- und Anlagenbau oder bei Kfz-/Lkw-Herstellern) der nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Durchschnitt einen indirekten Beschäftigungseffekt in Höhe von ca. 700 Arbeitsplätzen für Akademiker (Abb. 14). Dieser indirekte qualifikationsspezifische Effekt ist damit größer als bei den forschungsintensiven Industriesektoren (ca. 600). Nur bei den Dienstleistungssektoren ist der indirekte Effekt größer (ca. 900).

Detailergebnisse 2006: Bei einer zusätzlichen inländischen Nachfrage in Höhe von 1 Mrd. Euro entstehen in nichtforschungsintensiven Industriesektoren hohe indirekte Beschäftigungseffekte bei den Zulieferern mit Bezug zu qualifizierten Arbeitsplätzen (hier gemessen durch die Anzahl an Akademikern) in Bereichen wie z. B. Verlagserzeugnisse (ca. 1 500 Akademiker), Tabakwaren (ca. 1 200), Recycling (ca. 1 150), Getränke (ca. 1 100) oder Nahrungsmittel (ca. 1 050). Geringe indirekte qualifikationsspezifische Effekte entstehen in Bereichen wie z. B. Leder oder Bekleidung (jeweils ca. 200).

Diese hohen Absolutwerte der nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Vergleich zu den forschungsintensiven Industriesektoren sind vor allem auf die höheren absoluten indirekten Beschäftigungseffekte zurückzuführen. Die Analyse der indirekten Beschäftigungseffekte je direkt Erwerbstätigen zeigt nämlich, dass die Akademikeranteile bei den Erwerbstätigen in den vorgelagerten Industriesektoren ähnlich hoch sind wie bei den forschungsintensiven Industriebranchen. Der durchschnittliche Akademikeranteil bei den indirekt Erwerbstätigen in den Zuliefersektoren beträgt bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren ca. 15 Prozent und liegt nur knapp unterhalb der Vergleichswerte bei den forschungsintensiven Industriesektoren (ca. 17,5 Prozent) und Dienstleistungssektoren (ca. 19 Prozent). Somit ist bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren ca. jeder siebte (genau: 6,6) Arbeitsplatz in den vorgelagerten Zuliefersektoren ein Akademikerarbeitsplatz, wohingegen bei den forschungsintensiven Industriebranchen etwa jeder sechste (genau: 5,7) Arbeitsplatz und bei den Dienstleistungssektoren etwa jeder fünfte (genau: 5,2) Arbeitsplatz in den Zulieferbranchen einen Akademikerarbeitsplatz darstellt. Die nichtforschungsintensiven Industriesektoren leisten damit einen nicht unerheblichen indirekten Beitrag zur Stärkung des deutschen Innovationssystems.

Abbildung 14

Nachfrageimpuls und indirekte Beschäftigungseffekte bei Akademikern in Zuliefersektoren für das Jahr 2006



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

Gesamtbeschäftigungseffekte bei Akademikern

Vor allem aufgrund der hohen indirekten Beschäftigungseffekte in den Zuliefersektoren tragen die nichtforschungsintensiven Industriesektoren in Summe in erheblichem Maße zur Schaffung und Sicherung von (hoch)qualifizierten Arbeitsplätzen am Wirtschaftsstandort Deutschland bei.

Ein zusätzlicher inländischer Nachfrageimpuls von 1 Mrd. Euro induziert bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Durchschnitt kumulierte, d. h. direkte plus indirekte Beschäftigungseffekte in Höhe von ca. 1 000 Arbeitsplätzen für Akademiker (Abb. 15). Die Gesamteffekte sind somit etwa gleich groß wie bei den forschungsintensiven Industriebranchen (ca. 1 050); liegen aber aufgrund der geringeren direkten Effekte deutlich unterhalb der Gesamteffekte bei den Dienstleistungssektoren (ca. 3 000).

Detailergebnisse 2006: Durch einen Nachfrageimpuls entstehen bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren hohe Gesamtbeschäftigungseffekte mit Bezug zur Anzahl an Akademikern in Bereichen wie z. B. Verlagserzeugnisse (ca. 2 850 Akademiker), Druckerzeugnisse (ca. 1 500) sowie Recycling, Getränke oder Tabakwaren (jeweils ca. 1 350). Gering sind die kumulierten Akademikerarbeitsplatzeffekte in Bereichen wie z. B. Bekleidung (ca. 350) oder Leder (ca. 250). Diese Sektorenergebnisse sind zum Großteil eine direkte Folge der jeweiligen Gesamtbeschäftigungseffekte für die Erwerbstätigen insgesamt.

Zusammenfassend induzieren die nichtforschungsintensiven Industrien nur begrenzt direkte Akademikerarbeitsplätze, sie tragen aber indirekt erheblich zur Schaffung und Sicherung von (hoch)qualifizierten Arbeitsplätzen und damit zum Erhalt der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit bei.

Arbeitsplätze für weibliche Akademiker

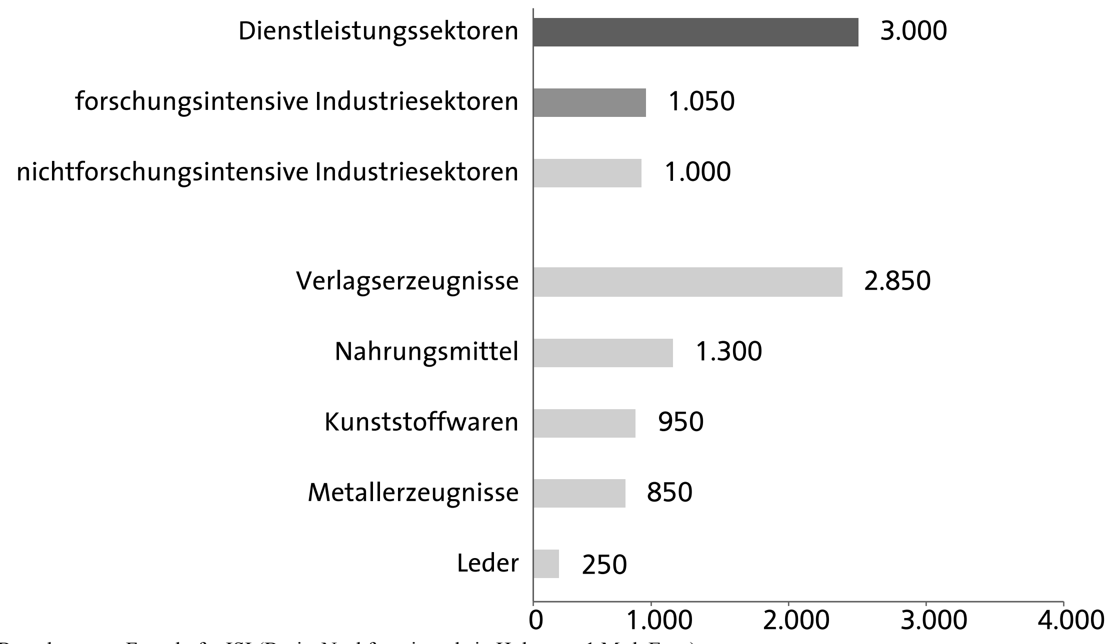
Verschiedene Studien untermauern, dass die Fähigkeiten, Fertigkeiten und das Wissen von Frauen und die damit verbundenen Innovationspotenziale in Deutschland im internationalen Vergleich unzureichend genutzt werden, und dies vor dem Hintergrund des sehr hohen Qualifikationsniveaus von Frauen (u. a. BMBF 2004).

Nichtforschungsintensive Industriesektoren nehmen dabei eine wichtige Rolle bei der Nachfrage nach Akademikerinnen ein. Ein zusätzlicher Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro induziert bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Durchschnitt einen kumulierten Beschäftigungseffekt in Höhe von ca. 325 Arbeitsplätzen für weibliche Akademiker (Abb. 16); dies entspricht einem Frauenanteil an den gesamten Akademikern von etwa 33 Prozent. Dieser Effekt liegt über dem Vergleichswert bei den forschungsintensiven Industriesektoren mit ca. 275 weiblichen Akademikern (ca. 26 Prozent). Allerdings ist der Effekt deutlich geringer als bei den Dienstleistungssektoren (1.275 Akademikerinnen; ca. 43 Prozent).

Detailergebnisse 2006: Der Frauenanteil an den gesamten Akademikern ist bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren in Bereichen wie z. B. Bekleidung (ca. 49 Prozent) oder Verlagserzeugnisse (ca. 44 Prozent) hoch. Gering ist der Frauenanteil in Bereichen wie z. B. Metallerzeugnisse (ca. 27 Prozent) oder Holzwaren (ca. 25 Prozent).

Abbildung 15

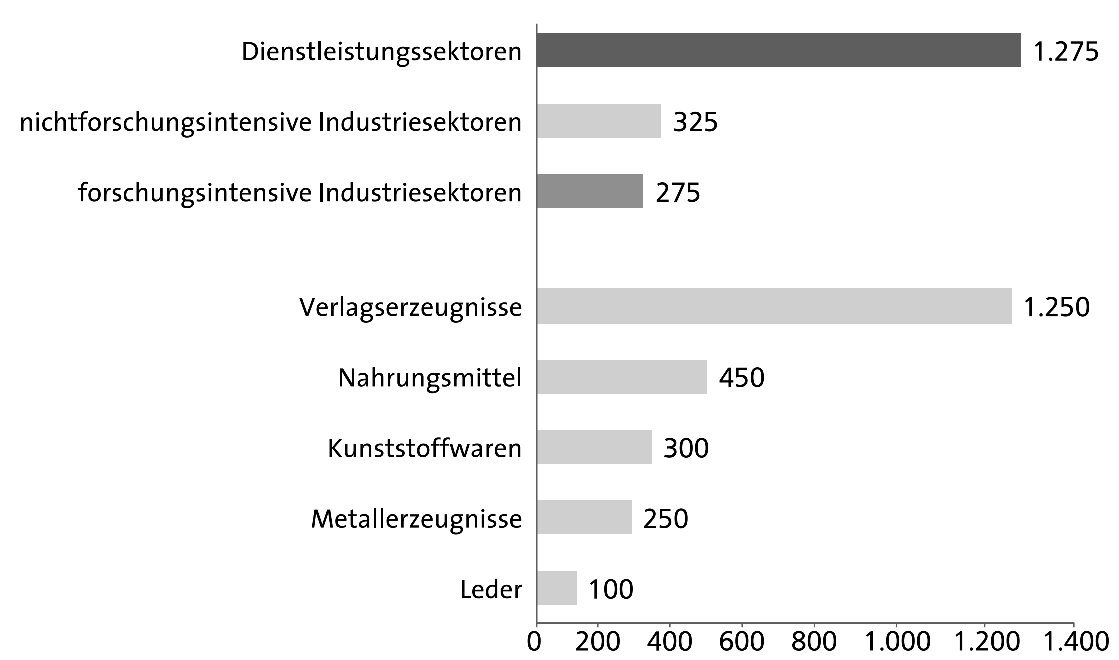
Nachfrageimpuls und Gesamtbeschäftigungseffekte bei Akademikern (direkt plus indirekt Erwerbstätige) für das Jahr 2006



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

Abbildung 16

Nachfrageimpuls und Arbeitsplätze für weibliche Akademiker im Jahr 2006



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die nichtforschungsintensiven Industriesektoren die Innovationspotenziale weiblicher Arbeitskräfte in erheblichem Maße nutzen und damit zur Stärkung des Innovationsstandortes Deutschland beitragen.

Hochqualifizierte Beschäftigung: Entwicklung 1995 bis 2006

Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem aufgrund des zum Teil erheblichen produktivitäts- und importbedingten Rückgangs bei den direkten Beschäftigungseffekten zwischen 1995 und 2006 auch bei den Akademikerarbeitsplätzen 2006 die direkten Effekte zum Teil deutlich geringer sind als 1995.[21] Beim Indikator „Akademikerarbeitsplätze bei direkt Erwerbstätigen" hat ein zusätzlicher realer Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro (in Preisen von 2006) im Jahr 1995 je nach Bereich rund 200 bis 350 mehr direkte Akademikerarbeitsplätze induziert als 2006. Bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren sank der Wert von ca. 500 im Jahr 1995 um ca. 200 auf ca. 300 im Jahr 2006. Bei den forschungsintensiven Industriebranchen sank der Wert sogar von ca. 800 im Jahr 1995 um ca. 350 auf ca. 450 im Jahr 2006.

Auch bei den indirekten Effekten sind (produktivitäts- und importbedingte) absolute Rückgänge bei dem unterstellten Nachfrageimpuls zu verzeichnen: z. B. bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren von 925 Arbeitsplätzen für Akademiker im Jahr 1995 auf 700 im Jahr 2006. Bei den indirekten Beschäftigungseffekten je direkt Erwerbstätigen ist allerdings zu erkennen, dass im Zuge der zunehmenden Wissensintensivierung in der Wirtschaft (BMBF 2004) in allen Bereichen beim Indikator „Durchschnittlicher Akademikeranteil bei den indirekt Erwerbstätigen in den vorgelagerten Zuliefersektoren" ein zum Teil deutlicher Anstieg zu erkennen ist: Bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren stieg dieser Anteil von ca. 12 Prozent im Jahr 1995 um rund 3 Prozent-Punkte auf ca. 15 Prozent im Jahr 2006. Bei den Dienstleistungssektoren kam es zu einem Anstieg um etwa 4 Prozentpunkte von ca. 15 Prozent im Jahr 1995 auf ca. 19 Prozent im Jahr 2006. Auch bei den forschungsintensiven Industriebranchen stieg der Wert um rund 3,5 Prozentpunkte von ca. 14 Prozent im Jahr 1995 auf ca. 17,5 Prozent im Jahr 2006.

Die zunehmende Wissensintensivierung zeigt sich besonders deutlich beim Indikator „Arbeitsplätze für weibliche Akademiker": Bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren stieg der Frauenanteil an den gesamten Akademikern von ca. 25 Prozent im Jahr 1995 um rund 8 Prozentpunkte auf ca. 33 Prozent im Jahr 2006, bei den forschungsintensiven Industriebranchen um etwa 6 Prozent-Punkte von ca. 20 Prozent im Jahr 1995 auf ca. 26 Prozent im Jahr 2006 und bei den Dienstleistungssektoren um rund 7 Prozentpunkte von ca. 36 Prozent im Jahr 1995 auf ca. 43 Prozent im Jahr 2006.

[21] Obgleich in allen Bereichen der direkte Akademikeranteil leicht zugenommen hat; z. B. stieg in den forschungsintensiven Industriebranchen dieser Anteil um ca. 2,5 Prozentpunkte.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Innovationspotenziale weiblicher Arbeitskräfte inzwischen in der gesamten Wirtschaft besser genutzt werden als früher; auch wenn weiterhin Optimierungspotenziale existieren (TAB 2007).

2.5.5 Potenzialanalysen: soziale Sicherung

Durch die Sicherung und Schaffung von sozialversicherungspflichtiger Beschäftigung sowie durch die Zahlung von Sozialversicherungsbeiträgen haben die Unternehmen der nichtforschungsintensiven Industriesektoren eine stabilisierende Wirkung auf die Einnahmen der sozialen Sicherungssysteme. Die Untersuchungsergebnisse werden im Folgenden ausführlicher beschrieben.

Im Rahmen der nachfolgenden Potenzialanalysen werden wieder mithilfe des ISIS-Modells die Ausstrahleffekte einer inländischen Endnachfragesteigerung in Höhe von 1 Mrd. Euro simuliert. Dieser zusätzliche Nachfrageimpuls in einem Sektor könnte z. B. durch eine erhöhte internationale Wettbewerbsfähigkeit inländischer Firmen und einem damit verbundenen Exportanstieg, durch einen Anstieg der privaten Konsumausgaben oder durch erhöhte Staatsausgaben im Rahmen von Konjunkturprogrammen entstehen.

Sozialversicherungspflichtige Beschäftigung

Eine zusätzliche Nachfrage im Inland in Höhe von 1 Mrd. Euro induziert 2006 in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Durchschnitt einen kumulierten Gesamtbeschäftigungseffekt (direkt plus indirekt) in Höhe von ca. 7 800 sozialversicherungspflichtigen Erwerbstätigen. Dieser Effekt ist größer als bei den forschungsintensiven Industriebranchen (ca. 5 900 sozialversicherungspflichtige Erwerbstätige), aber kleiner als der Effekt in den sehr arbeitsintensiven Dienstleistungssektoren mit ca. 10 450 sozialversicherungspflichtigen Erwerbstätigen.[22]

Detailergebnisse 2006: Durch einen zusätzlichen inländischen Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro entstehen in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren hohe kumulierte sozialversicherungspflichtige Gesamtbeschäftigungseffekte vor allem in Bereichen wie z. B. Recycling (ca. 17 750 sozialversicherungspflichtige Erwerbstätige), Druckerzeugnisse (ca. 11 400), Metallerzeugnisse (ca. 10 100), Nahrungsmittel (ca. 9 800), Glaswaren (ca. 9 700) oder Kunststofferzeugnisse (ca. 8 800). Besonders niedrig sind die sozialversicherungspflichtigen Gesamtbeschäftigungseffekte z. B. in den Bereichen Leder (ca. 3 200) oder Bekleidung (ca. 3 050) aufgrund der hohen Importquoten.

[22] Die absoluten Effekte hinsichtlich der sozialversicherungspflichtigen Erwerbstätigen (Basis: Agentur für Arbeit) und den kumulierten Gesamtbeschäftigungseffekten in Kapitel II.2.5.2 (Basis: Statistisches Bundesamt) sind aufgrund unterschiedlicher Datenquellen nicht direkt miteinander vergleichbar. Aufgrund einer eingeschränkten Datenverfügbarkeit konnte zudem keine Analyse der zeitlichen Entwicklung zwischen 1995 und 2006 durchgeführt werden.

Sozialversicherungsbeiträge

Eine zusätzliche Nachfrage im Inland in Höhe von 1 Mrd. Euro induziert in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren durchschnittlich Sozialversicherungsbeiträge (Arbeitnehmeranteile) von den direkt und indirekt Erwerbstätigen in Höhe von ca. 59,5 Mio. Euro im Jahr 2006.[23] Dieser Effekt ist damit größer als in den forschungsintensiven Industriebranchen, wo der gleiche Nachfrageimpuls durchschnittlich ca. 54,5 Mio. Euro Sozialversicherungsbeiträge induziert, jedoch kleiner als in den Dienstleistungssektoren (ca. 101,5 Mio. Euro Sozialversicherungsbeiträge) ist.[24] Die Ergebnisse resultieren vorrangig aus den Beschäftigungseffekten in den verschiedenen Sektoren. Die höheren Arbeitnehmerentgelte in forschungsintensiven Industriesektoren kompensieren diesen Effekt nicht.

Zusammenfassend tragen nichtforschungsintensive Industrien erheblich zur sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung und – zum Teil als Folge – über direkte und indirekte Arbeitnehmerentgelte erheblich zur Stabilisierung der Sozialabgaben bei.

2.6 Wertschöpfung und inländische Produktion

2.6.1 Direkte Wertschöpfung

Die reale Wertschöpfung[25] ist in allen aggregierten Wirtschaftsbereichen zwischen 1970 und 2007 deutlich gestiegen (Abb. 17). Bei den nichtforschungsintensiven Industrien zeigt sich ein deutlicher Anstieg zwischen Mitte der 1980er Jahre und Mitte der 1990er Jahre. Ab 1995 war die Wertschöpfung allerdings einige Jahre lang rückläufig. Erst ab dem Jahr 2000 lässt sich wieder ein Anstieg erkennen. Die zeitlichen Schwankungen sind bei den forschungsintensiven Industriebranchen und Dienstleistungssektoren sehr ähnlich, es zeigt sich dort aber insgesamt eine höhere Dynamik.

Die Entwicklung einzelner Industrien weicht z. T. von diesen aggregierten Entwicklungen ab, aber mit der Ausnahme von Büromaschinen zeigt sich für alle forschungsintensiven Industrien eine positivere Entwicklung als für nichtforschungsintensive Industrien. Dabei hat sich die Wertschöpfung in einzelnen nichtforschungsintensiven

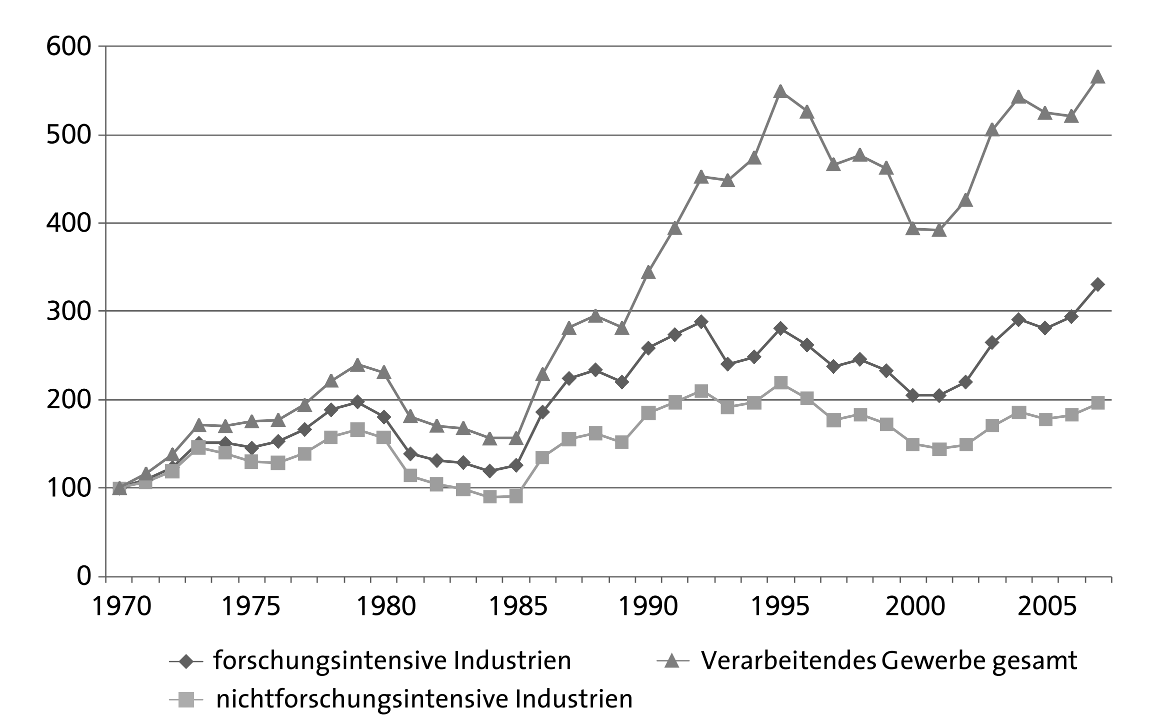
[23] Die Höhe der Sozialversicherungsbeiträge entspricht 21,85 Prozent des Arbeitnehmerentgelts, welches sich aus durchschnittlichen Beiträgen der Arbeitnehmer für Renten-, Kranken-, Pflegeversicherung und Arbeitsförderung für das Jahr 2006 zusammensetzen. Es wird aus Gründen der eingeschränkten Datenverfügbarkeit die vereinfachende Annahme getroffen, dass jeder der in den Input-Output-Tabellen erfasste Arbeitnehmer sozialversicherungspflichtig beschäftigt ist. Der Arbeitgeberanteil ist in diesen Ergebniswerten nicht berücksichtigt.

[24] Eine Ursache für den hohen Wert bei den Dienstleistungssektoren ist der deutlich größere direkte Beschäftigungseffekt (Kap. II.2.5.2).

[25] Die Wertschöpfung eines Sektors berechnet sich aus der Produktion abzüglich der Vorleistungen und ist eine wichtige Messgröße für die wirtschaftliche Leistung eines Sektors.

Abbildung 17

Entwicklung der (preisbereinigten) Wertschöpfung in Deutschland zwischen 1970 und 2007 (Index: 1970 = 100)



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Datenbasis OECD STAN 2010)

Industrien stark verringert (z. B. Textilien, Tabakwaren, Leder), wohingegen sich in einigen anderen Branchen die preisbereinigte Wertschöpfung deutlich erhöht hat (z. B. Kunststoffwaren, Metallerzeugnisse).

Trotz der positiven absoluten Entwicklung hat sich aufgrund der geringeren Dynamik der Anteil der nichtforschungsintensiven Industrien an der Wertschöpfung am Verarbeitenden Gewerbe zwischen den Jahren 1970 und 2007 von ca. 55 auf rund 41 Prozent reduziert. Diese rückläufige Entwicklung erfolgte mit einigen wenigen Unterbrechungen zwischen den Jahren 1975 und 1980 sowie Anfang der 1990er Jahre kontinuierlich (Abb. 18). Insgesamt wird aber auch weiterhin von den nichtforschungsintensiven Industrien ein beachtlicher Anteil der industriellen Wertschöpfung erbracht.

Im Unterschied zu anderen Vergleichsländern/-regionen ist Deutschland bei der inländischen Wertschöpfung am stärksten auf forschungsintensive Industrien spezialisiert (Tab. 4). Zu dieser besonderen Struktur in Deutschland trägt vor allem der traditionell sehr hohe Anteil der hochwertigen Technologien (z. B. Maschinenbau) bei.

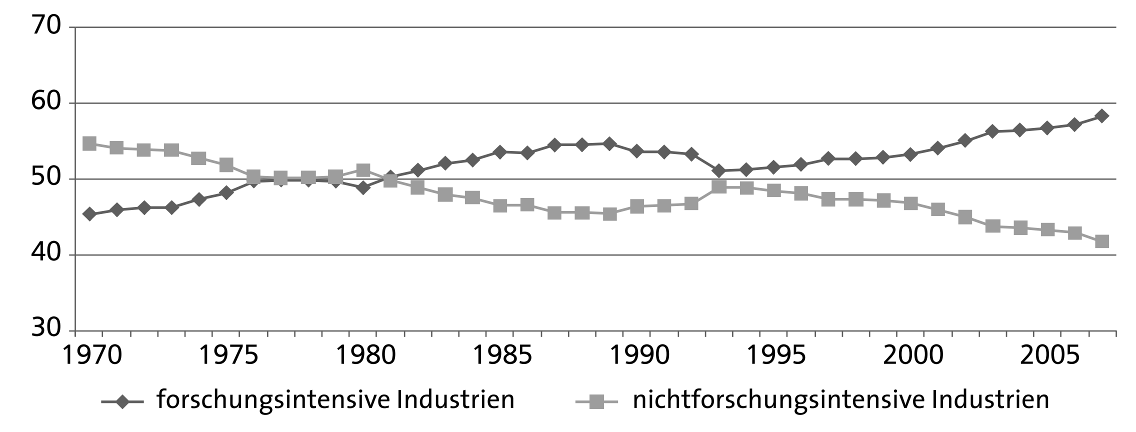
Auch der Rückgang des Anteils nichtforschungsintensiver Industriesektoren fällt in den anderen Regionen zwischen 1995 und 2007 niedriger aus als in Deutschland, in der EU-14 wächst er sogar von 64 auf 73 Prozent an.[26]

Einen erheblichen Einfluss auf die inländische Wertschöpfung hat die Importlastigkeit der Wertschöpfungsketten. Die Importquote – Importe in Prozent der Inlandsnachfrage – ist in Deutschland bei den nichtforschungsintensiven Industrien mit 41 Prozent im Jahr 2007 niedriger als bei den forschungsintensiven Industrien (60 Prozent). Seit 1995 ist aber der Anstieg der Quote mit 7 bzw. 10 Prozentpunkten relativ ähnlich (Tab. 5). In den USA und Japan ist die Importquote mit 21 bzw. 15 Prozent im Jahr 2007 aber deutlich niedriger als in Deutschland, die EU-14-Länder liegen mit 56 Prozent deutlich darüber.

[26] Dieser stärkere Rückgang nichtforschungsintensiver Industrien am Verarbeitenden Gewerbe ist nicht auf eine stärkere Entwicklung des Verarbeitendes Gewerbes in Deutschland zurückzuführen. Dessen Entwicklung ist ähnlich wie in den anderen betrachteten Regionen.

Abbildung 18

Anteil der Wirtschaftssektoren an der Wertschöpfung im Verarbeitenden Gewerbe in Deutschland im Zeitraum 1970 bis 2007 (in Prozent)



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Datenbasis OECD STAN 2010)

Tabelle 4

Wertschöpfungsanteile im Verarbeitenden Gewerbe in verschiedenen Länderregionen (in Prozent)

	DEU	USA	JPN	EU-14	EU-10	DEU	USA	JPN	EU-14	EU-10
			1995					2007		
forschungsintensive Industriesektoren	*51*	*46*	*45*	*36*	*27*	*58*	*47*	*49*	*27*	*34*
nichtforschungsintensive Industriesektoren	*49*	*54*	*55*	*64*	*73*	*42*	*53*	*51*	*73*	*66*
Verarbeitendes Gewerbe	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*

Quelle: Belitz et al. 2010 (Datenbasis: EU-KLEMS)

Tabelle 5

Importe der Inlandsnachfrage (Importquote) im Verarbeitenden Gewerbe in verschiedenen Länderregionen (in Prozent)

	DEU	USA	JPN	EU-14	EU-10	DEU	USA	JPN	EU-14	EU-10
			1995					2007		
forschungsintensive Industriesektoren	*50*	*25*	*18*	*62*	*35*	*60*	*39*	*19*	*80*	*77*
nichtforschungsintensive Industriesektoren	*34*	*13*	*15*	*31*	*15*	*41*	*21*	*15*	*56*	*37*
Verarbeitendes Gewerbe	*41*	*18*	*16*	*43*	*21*	*50*	*28*	*17*	*67*	*53*

Quelle: Belitz et al. 2010

2.6.2 Potenzialanalysen: Produktion, Außenhandel und Dienstleistungen

Im Folgenden werden im Rahmen der Potenzialanalysen mithilfe des ISIS-Modells die Ausstrahleffekte einer inländischen Endnachfragesteigerung in Höhe von 1 Mrd. Euro auf wichtige Produktionsindikatoren wie z. B. inländische Produktion, Importquoten oder Vorleistungen aus inländischen Dienstleistungssektoren simuliert.

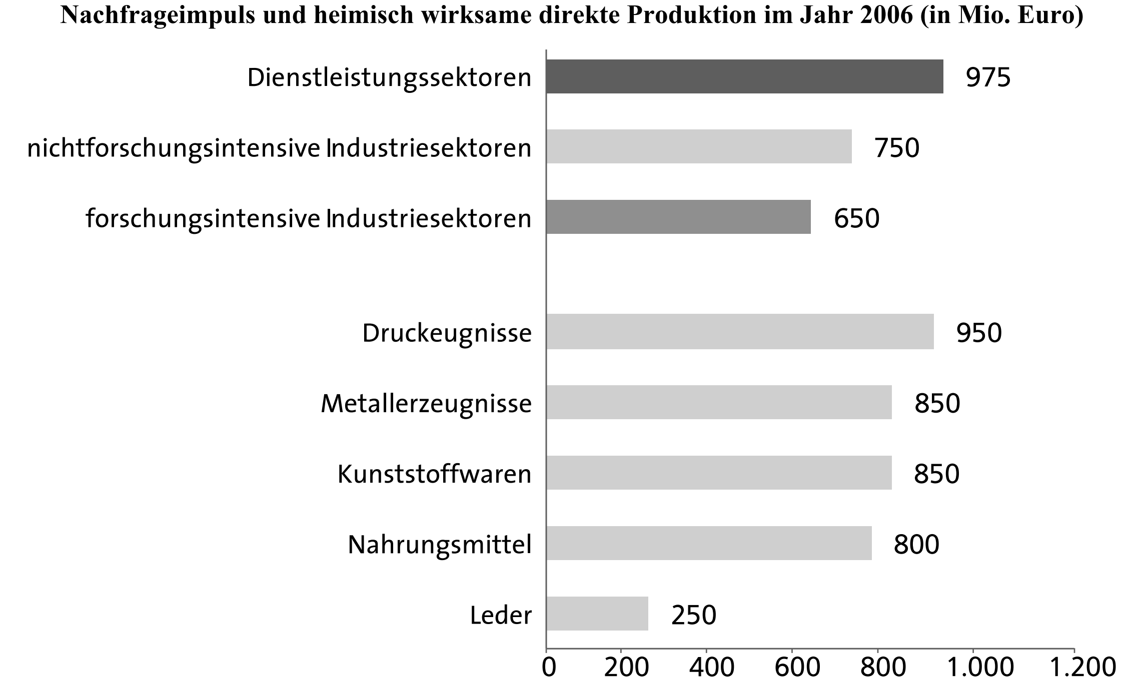
Heimisch wirksame direkte Produktion

Eine zusätzliche inländische Nachfrage in Höhe von 1 Mrd. Euro induziert bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Durchschnitt eine im Inland wirksame direkte Produktion – d. h. die inländische Produktion in demjenigen Sektor, in welchem die Nachfrage um 1 Mrd. Euro steigt in Höhe von ca. 750 Mio. Euro (Abb. 19). Damit sind die im Inland wirksam werdenden direkten Produktionseffekte größer als bei den forschungsintensiven Industriebranchen (ca. 625 Mio. Euro), jedoch kleiner als bei den Dienstleistungssektoren (ca. 975 Mio. Euro).

Detailergebnisse 2006: Durch den inländischen Nachfrageimpuls entstehen bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren sehr hohe heimisch wirksame direkte Produktionseffekte in Bereichen wie z. B. Recycling (ca.

Abbildung 19

Nachfrageimpuls und heimisch wirksame direkte Produktion im Jahr 2006 (in Mio. Euro)



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

1 000 Mio. Euro heimisch wirksame direkte Produktion) und Druckerzeugnisse (ca. 950 Mio. Euro), Gießereierzeugnisse oder Stahl-/Eisenprodukte (jeweils ca. 900 Mio. Euro) oder Verlags-, Metall-, Glas- oder Holzerzeugnisse (jeweils ca. 850 Mio. Euro). Geringe heimisch wirksame direkte Produktionseffekte entstehen in Bereichen wie z. B. Leder (ca. 250 Mio. Euro) oder Bekleidung (ca. 300 Mio. Euro), in denen viele Produktionskapazitäten in den letzten beiden Jahrzehnten ins Ausland verlagert wurden.

Inlandsproduktion insgesamt

Im Rahmen der Potenzialanalysen wurde auch die kumulierte, im Inland wirksame Produktion über alle Sektoren untersucht. Diese Gesamtproduktionseffekte umfassen sowohl die im vorigen Kapitel beschriebenen direkten inländischen Produktionseffekte (d. h. die inländische Produktion in demjenigen Sektor, in welchem die zusätzliche Nachfrage entsteht) als auch die indirekten Produktionseffekte, die in den vorgelagerten Zuliefersektoren entstehen.

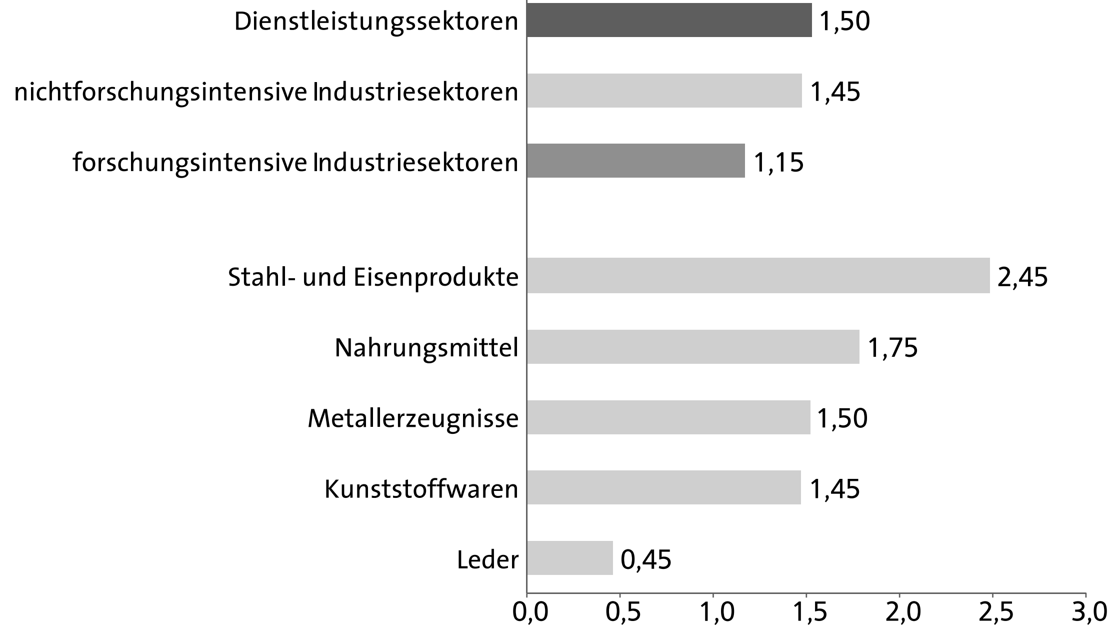
Die Ergebnisse zeigen folgendes Bild: Der zusätzliche Nachfrageimpuls im Inland in Höhe von 1 Mrd. Euro induziert bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Durchschnitt eine im Inland wirksame Gesamtproduktion (direkt plus indirekt bei den Zulieferern) in Höhe von ca. 1,45 Mrd. Euro (Abb. 20). Dieser Effekt ist damit größer als der Vergleichswert bei den forschungsintensiven Industriebranchen (ca. 1,15 Mrd. Euro) und fast so groß wie bei den Dienstleistungssektoren (ca. 1,50 Mrd. Euro). Ein wichtiger Grund hierfür ist, dass die Abhängigkeit von Importen aus dem Ausland bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren auch in den Vorleistungsketten geringer ist als bei den forschungsintensiven Industrien. Am geringsten sind die Vorleistungsimportquoten bei den Dienstleistungssektoren.

Detailergebnisse 2006: Durch den zusätzlichen Nachfrageimpuls im Inland entstehen bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren hohe Gesamtproduktionseffekte in Bereichen wie z. B. Stahl- und Eisenprodukte (ca. 2,45 Mrd. Euro inländische wirksame Gesamtproduktion), Recycling (ca. 2,25 Mrd. Euro) sowie Holzwaren oder Nahrungsmittel (jeweils ca. 1,75 Mrd. Euro). Geringe inländische Gesamtproduktionseffekte entstehen wiederum in Bereichen wie z. B. Leder (ca. 450 Mio. Euro) oder Bekleidung (ca. 550 Mio. Euro).

Dividiert man die inländische Gesamtproduktion (direkt plus indirekt) durch die direkte heimisch wirksame Produktion, so erhält man den Produktionsmultiplikator. Ein hoher Produktionsmultiplikator ist ein Indikator dafür, dass viele Vorleistungskäufe von inländischen Zulieferern bezogen werden. Ein Produktionsmultiplikator von 2 besagt demnach, dass jeder Euro direkte heimische Produktion einen weiteren Euro heimische Produktion bei inländischen Zulieferern induziert. Die Ergebnisse zeigen, dass die nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Durchschnitt mit einem Produktionsmultiplikatorwert in Höhe von 1,88 einen ähnlich hohen Wert wie die forschungsintensiven Industriebranchen (1,85) aufweisen

Abbildung 20

Nachfrageimpuls und Gesamtproduktion (direkt plus indirekt) im Inland im Jahr 2006 (in Mrd. Euro)



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

und oberhalb des Wertes der Dienstleistungssektoren (1,55) liegen.

Zusammenfassend induziert eine zusätzliche Nachfrage bei nichtforschungsintensiven Industrien eine hohe inländische Gesamtproduktion. Sowohl die direkte Importquote als auch die importierten Vorleistungen in den Wertschöpfungsketten sind geringer als bei forschungsintensiven Industriesektoren.

Vorleistungen aus Dienstleistungssektoren

Für die Dienstleistungssektoren (z. B. Ingenieurs-, FuE- sowie EDV-Dienstleistungen) wird bis 2020 ein stark überdurchschnittliches Umsatz- und Beschäftigungswachstum erwartet (Prognos 2002). Die Strukturanalysen der Lieferverflechtungen zeigen, dass die indirekten Beschäftigungseffekte in den vorgelagerten Zuliefersektoren in erheblichem Maße in Dienstleistungssektoren entstehen.

Am stärksten sind die Dienstleistungssektoren untereinander verflochten: Etwa 82 Prozent der Vorleistungen der Dienstleistungssektoren werden aus anderen Dienstleistungssektoren bezogen (Abb. 21).

Bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren liegt der Anteil der Vorleistungen aus den Dienstleistungssektoren mit ca. 45 Prozent höher als der Vergleichswert bei den forschungsintensiven Industriebranchen (ca. 41 Prozent). Die nichtforschungsintensiven Industriesektoren stärken damit den Prozess hin zu einer wissensintensiven Dienstleistungsgesellschaft.

Detailergebnisse 2006: Der Anteil der Vorleistungen aus den Dienstleistungssektoren ist bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren besonders in Bereichen wie z. B. Tabakwaren (ca. 73 Prozent) oder Verlagserzeugnisse (ca. 72 Prozent) hoch. Gering ist der Anteil hingegen in Bereichen wie z. B. Stahl- und Eisenprodukte (ca. 22 Prozent) oder Metallerzeugnisse (ca. 36 Prozent).

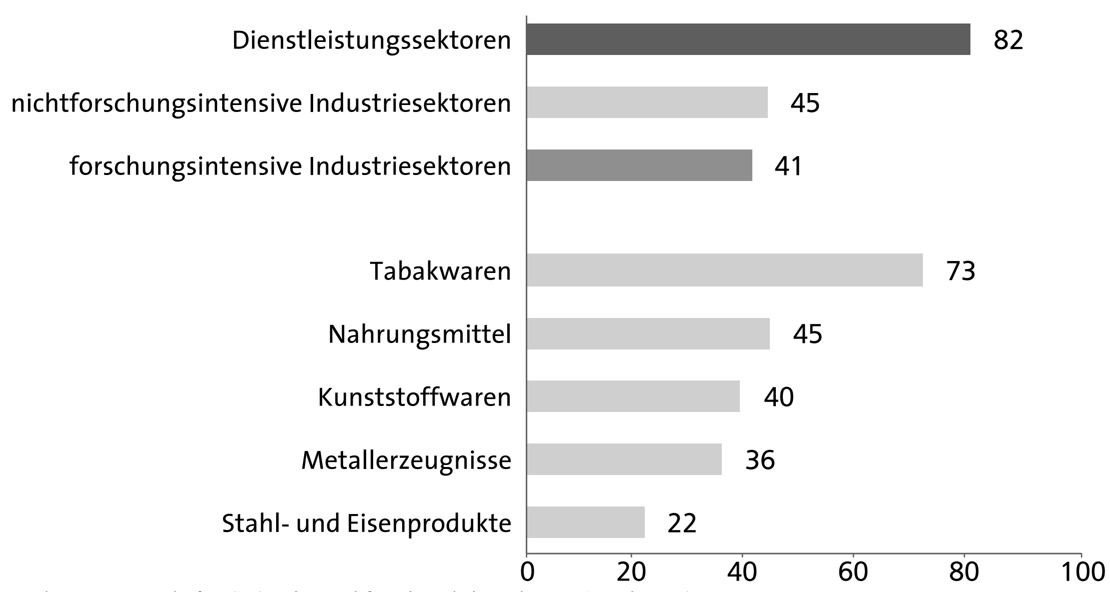
Produktion, Außenhandel und Dienstleistungen: Entwicklung zwischen 1995 und 2006

Die Ergebnisse zeigen, dass 2006 die Produktionseffekte zum Teil deutlich geringer sind als 1995. Beim Indikator „heimisch wirksame direkte[27] Produktion" hat ein realer zusätzlicher Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro (in Preisen von 2006) im Jahr 1995 bei den forschungsintensiven Industriebranchen eine geringere direkte inländische Produktion in Höhe von knapp über 100 Mio. Euro zur Folge. Bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren sank der direkte inländische Produktionseffekt um ca. 50 Mio. Euro von rund 800 Mio. Euro 1995 auf ca. 750 Mio. Euro 2006. Die Ursache für diese abnehmenden direkten Produktionseffekte im Inland sind die im Zuge der zunehmenden internationalen Arbeitsteilung ansteigenden Importquoten, die in Kapitel II.2.6.1 näher dargestellt wurden.

[27] Das heißt, die indirekten Produktionseffekte bei den vorgelagerten Zulieferern werden hier nicht berücksichtigt.

Abbildung 21

Anteil der Vorleistungen aus Dienstleistungssektoren im Jahr 2006 (in Prozent)



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Basis: Nachfrageimpuls in Höhe von 1 Mrd. Euro)

Beim Indikator „Anteil Vorleistungen aus Dienstleistungssektoren an den gesamten Vorleistungen" sind im betrachteten Zeitraum 1995 bis 2006 unterschiedliche Veränderungen zu erkennen: Bei den nichtforschungsintensiven Industriesektoren nahm der Anteil durchschnittlich um ca. 10 Prozentpunkte leicht zu, diese Tendenz trifft allerdings nicht für alle einzelnen Sektoren dieses Bereichs zu. Der Anteil bei forschungsintensiven Industrien nahm um rund 1,5 Prozentpunkte und bei den Dienstleistungssektoren um rund 3 Prozentpunkte ab.

2.7 Exporte

Ein wichtiger Grund für die gefestigte Position der gesamten Industrie in Deutschland sind die Erfolge im Außenhandel. Sowohl die forschungsintensiven als auch die nichtforschungsintensiven Industrien haben ihre Exporte zwischen 1980 und 2007 sehr deutlich steigern können (Abb. 22). Das Exportvolumen ist in den forschungsintensiven Industrien im Jahr 2007 fast viermal so hoch wie 1980, in den nichtforschungsintensiven Industrien stieg das reale Exportvolumen um das Dreifache. Da in den nichtforschungsintensiven Industrien die Exporte stärker als die Importe gestiegen sind, ist auch ihre Außenhandelsbilanz (Exporte – Importe) seit dem Jahr 2002 positiv.[28]

Trotz der positiven absoluten Entwicklung hat aufgrund der geringeren Dynamik der Anteil nichtforschungsintensiver Industrien an den Exporten im Verarbeitenden Gewerbe zwischen den Jahren 1980 und 2007 von ca. 38 auf rund 30 Prozent abgenommen (Abb. 23). Interessanterweise zeigt sich seit 2004 ein leichter Anteilsanstieg nichtforschungsintensiver Industriesektoren: Während forschungsintensive Industrien durch ihre hohen Erfolge auf Auslandsmärkten über lange Zeit als wesentliche Triebfeder für Konjunkturaufschwung und Wachstum galten, lässt sich in den letzten Jahren hier eher eine Konsolidierung und zunehmende Bedeutung nichtforschungsintensiver Güter beobachten (Gehrke/Legler 2010). Dabei lässt sich aber nicht abschließend klären, ob es sich um ein zwischenzeitliches, evtl. konjunkturell bedingtes Phänomen handelt oder möglicherweise künftig andere Vorzeichen für den Welthandel gelten, die aus einer Vielzahl von Einflussfaktoren (veränderte Knappheiten, Nachfragepräferenzen, Protektionismus etc.) bestehen können (Gehrke/Legler 2010).

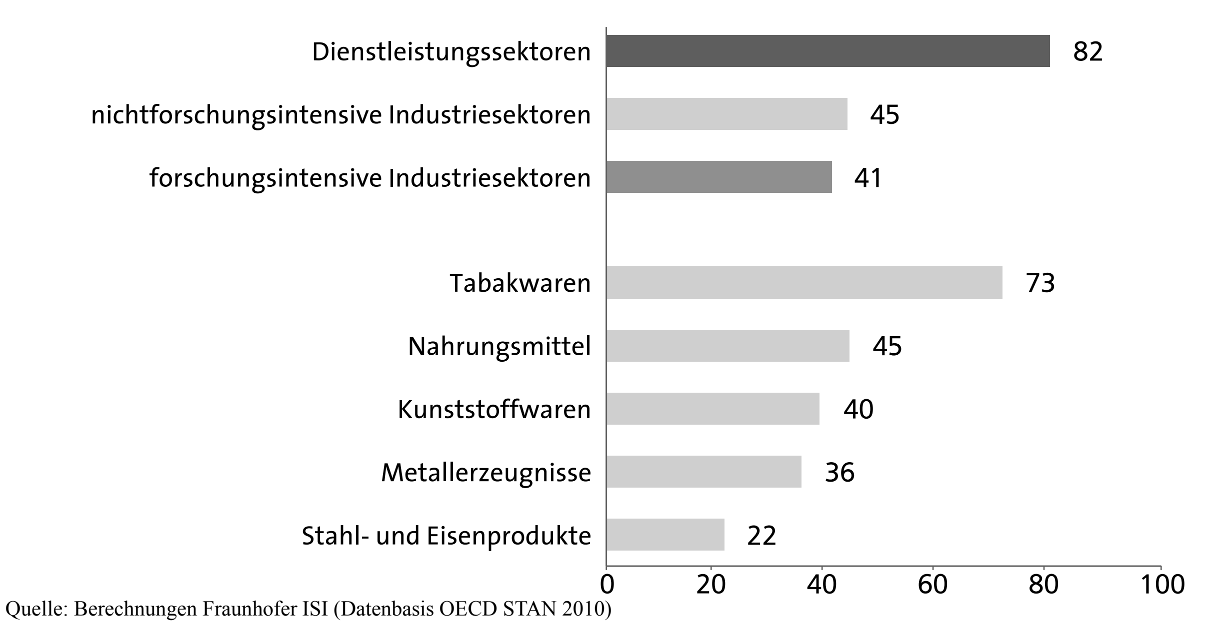
Im internationalen Vergleich liegt Deutschland beim Anteil der forschungsintensiven Industrien an den Exporten allerdings hinter Japan und den USA. Im Zeitverlauf zeigt sich in fast allen betrachteten Regionen seit 1995 ein rückläufiger Anteil der nichtforschungsintensiven Industriebranchen.

Ein etwas anderes Bild zeigt sich bei der Exportquote, also dem Anteil der Exporte an der Produktion. Diese ist sowohl in den forschungsintensiven Industriesektoren als auch in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren seit dem Jahr 1995 deutlich angestiegen (Tab. 6). Auch bei nichtforschungsintensiven Industrien wird die Einbindung auf dem Weltmarkt demnach immer größer, im Jahr 2007 beträgt die Exportquote in Deutschland 45 Prozent. Diese

[28] Diese skizzierten Entwicklungen verliefen aber nicht kontinuierlich: Im gesamten Zeitverlauf zeigen sich jeweils unterschiedliche Entwicklungsphasen, da die Export- und Importindikatoren auch sehr stark von Konjunktur- und Wechselkursentwicklungen bestimmt werden (Gehrke/Legler 2010).

Abbildung 22

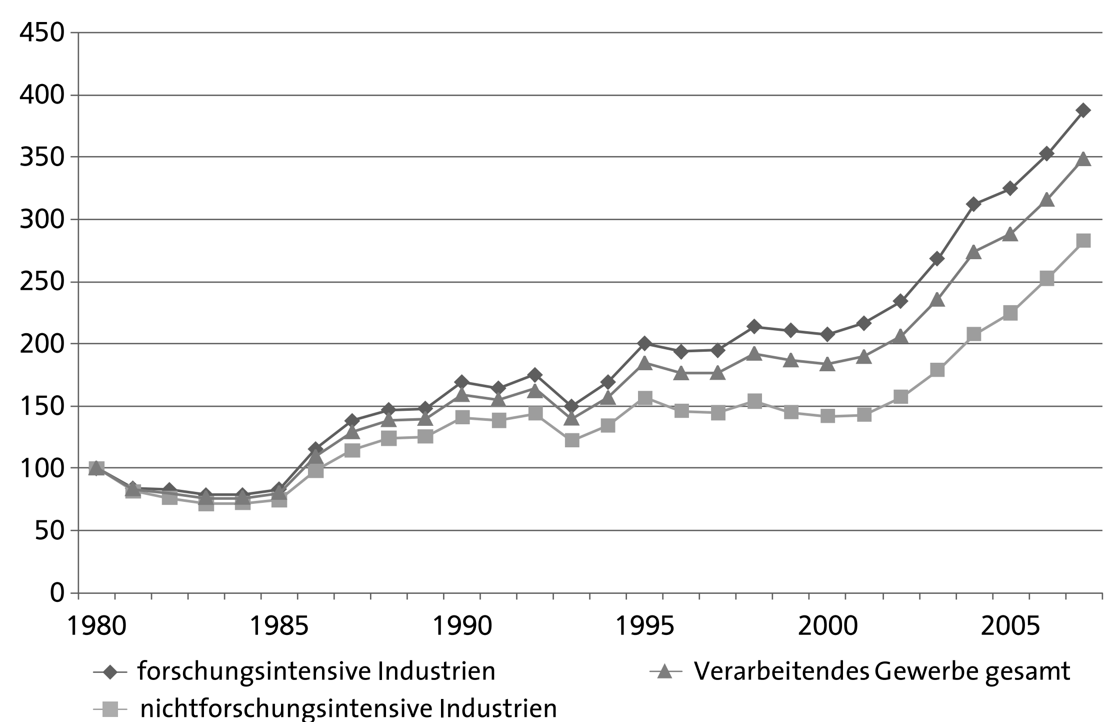
Entwicklung der (preisbereinigten) Exporte im Verarbeitenden Gewerbe in Deutschland zwischen 1980 und 2007 (Index: 1980 = 100)



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Datenbasis OECD STAN 2010)

Abbildung 23

Anteil der Wirtschaftssektoren an den Exporten im Verarbeitenden Gewerbe in Deutschland im Zeitraum 1980 bis 2007 (in Prozent)



Quelle: Berechnungen Fraunhofer ISI (Datenbasis OECD STAN 2010)

Tabelle 6

Exporte im Verarbeitenden Gewerbe in verschiedenen Länderregionen (in Prozent)

	DEU	USA	JPN	EU-14	EU-10	DEU	USA	JPN	EU-14	EU-10
			1995					2007		
Anteil an den Exporten										
forschungsintensiv	*65*	*70*	*79*	*51*	*33*	*67*	*72*	*79*	*56*	*58*
Spitzentechnologie	*15*	*33*	*28*	*17*	*6*	*17*	*32*	*22*	*19*	*17*
hochwertige Technologie	*50*	*37*	*51*	*35*	*27*	*50*	*40*	*57*	*37*	*41*
nichtforschungsintensiv	*35*	*30*	*21*	*49*	*67*	*33*	*28*	*21*	*44*	*42*
verarbeitendes Gewerbe	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*
Exportanteil des Bruttoproduktionswertes (Exportquote)										
forschungsintensiv	*61*	*23*	*41*	*61*	*23*	*72*	*33*	*36*	*80*	*77*
Spitzentechnologie	*85*	*29*	*47*	*75*	*18*	*100*	*40*	*39*	*90*	*94*
hochwertige Technologie	*57*	*19*	*39*	*56*	*24*	*66*	*30*	*37*	*75*	*72*
nichtforschungsintensiv	*32*	*8*	*10*	*33*	*17*	*45*	*10*	*10*	*55*	*37*
verarbeitendes Gewerbe	*47*	*15*	*24*	*44*	*18*	*60*	*20*	*23*	*66*	*53*

Quelle: Belitz et al. 2010

Quote ist geringer als im EU-10- bzw. EU-14-Durchschnitt, aber deutlich höher als in den USA und Japan, die stärker auf den inländischen Markt fokussiert sind.

Wenngleich eine hohe Exportabhängigkeit der Wertschöpfung und Beschäftigung in der aktuellen Krise auch teilweise als kritisch angesehen wird, gelten Exporte grundsätzlich als wichtiger Indikator für die Wettbewerbsfähigkeit auf internationalen Märkten. Die dargestellten Indikatoren zeigen eine höhere Bedeutung von forschungsintensiven Branchen für die Exportleistung als von nichtforschungsintensiven Industriebranchen.

Allerdings muss auch hier berücksichtigt werden, dass Indikatoren zu den direkten Exporten einer Branche allein nicht den Beitrag zur Export- oder gar zur Wettbewerbsfähigkeit ausreichend widerspiegeln. Vielmehr müssen auch die Vorprodukte der inländischen Zulieferer für die Exporteure hohe Anforderungen erfüllen, damit daraus hochwertige und international wettbewerbsfähige Produkte und Dienstleistungen entstehen können. Anderenfalls wären die inländischen Anwenderindustrien nicht wettbewerbsfähig oder müssten sich von außen die Investitionsgüter und Vorprodukte liefern lassen.

Zur Analyse dieses Zusammenhangs kann erneut die Input-Output-Analyse wichtige Erkenntnisse liefern. Dabei wird diesmal analysiert, wohin (Export, Vorleistungen für andere Sektoren, inländische Endnachfrage etc.) die Güter einzelner Industrien geliefert werden.[29] Das Statistische Bundesamt (2007) hat hierfür umfangreiche Auswertungen durchgeführt und weist die exportabhängigen Erwerbstätigen aus. Diese umfassen „alle Personen mit Arbeitsort in Deutschland, die direkt bei der Produktion von Produkten und Dienstleistungen für den Export tätig sind, und Personen, die durch die Produktion von Vorleistungen auf vorgelagerten Produktionsstufen indirekt vom Export abhängig sind" (Statistisches Bundesamt 2007, S. 15).[30]

Der Anteil der exportabhängigen Erwerbstätigen ist in den meisten forschungsintensiven Industriesektoren höher als in den nichtforschungsintensiven Industriesektoren (Tab. 7). Diese hohen Anteile ergeben sich vor allem aus den hohen direkten Exporten. Einige nichtforschungsintensive Industrien haben aber ebenfalls eine sehr hohe Exportabhängigkeit der Beschäftigung, obwohl sie nur begrenzt Güter exportieren, sondern vor allem Vorleistungen zur inländischen Weiterverarbeitung herstellen. Dazu gehören vor allem Gummi- und Kunststoffwaren, Metalle sowie Papier- und Pappwaren. Zudem ist in den meisten nichtforschungsintensiven Industriebranchen der Anteil der exportabhängigen Erwerbstätigen um über 10 Prozentpunkte zwischen 2000 und 2005 gestiegen. In allen forschungsintensiven Industriesektoren liegt der Zuwachs unterhalb dieses Wertes oder ist sogar leicht negativ (z. B. Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen). Somit leisten auch die nichtforschungsintensiven Sektoren, insbesondere durch ihre Lieferungen an Exporteure, einen wichtigen Beitrag für den Außenhandel.

[29] In den vorangegangen Kapiteln wurde hingegen betrachtet, woher (inländische/ausländische Zulieferer) ein Sektor seine Vorleistungen bezieht.

[30] Als Anhaltspunkt für eine Einordnung der Gesamteffekte werden die direkten Exportquoten von der inländischen Produktion verwendet. Allerdings sind diese in Ausnahmefällen höher als der Anteil der exportabhängigen Erwerbstätigen.

2.8 Zwischenfazit

Die Analysen haben gezeigt, dass nichtforschungsintensive Industriesektoren eine erhebliche volkswirtschaftliche Bedeutung haben. Dies wird bei einer Vielzahl von gesamtwirtschaftlichen Indikatoren deutlich: Nichtforschungsintensive Industrien sind mit hohen indirekten Beschäftigungseffekten, insbesondere auch für qualifiziertes Personal (inkl. Akademikerinnen) verbunden, wobei die direkte Beschäftigung besonders zwischen den Jahren 2001 und 2006 leicht absinkt. Sie zeichnen sich im Vergleich mit forschungsintensiven Industriesektoren im Durchschnitt durch eine hohe inländische Orientierung der Wertschöpfungsketten aus und sind für die inländische Produktion und Wertschöpfung von hoher Bedeutung. Nicht zuletzt dadurch wären zusätzliche Nachfrageimpulse bei nichtforschungsintensiven Gütern mit erheblichen Beiträgen zur sozialen Sicherung in Deutschland verbunden.

Auf der Abnehmerseite stehen häufig inländische Branchen, ein Teil der nichtforschungsintensiven Industriesektoren (z. B. Kunststoffwaren) ist aber über hohe Lieferungen an Exporteure an den Außenhandelserfolgen Deutschlands indirekt mit beteiligt. Zusätzlich machen Patente, die bezüglich der zugrundeliegenden Technologie als nichtforschungsintensiv eingestuft werden, ämterübergreifend einen großen Anteil an allen Patentanmeldungen aus. Am DPMA und transnational können aktuell etwa die Hälfte aller Anmeldungen zur nichtforschungsintensiven Kategorie gezählt werden.

Natürlich ist jedoch bei einigen Aktivitäten die gesamtwirtschaftliche Bedeutung und insbesondere die Dynamik von nichtforschungsintensiven Industriesektoren geringer als von forschungsintensiven Industriesektoren. Dies betrifft im Innovationsprozess neben den FuE-Ausgaben insbesondere die FuE-Ausstrahleffekte (inkorporierte FuE) und die sonstigen direkten Innovationsaufwendungen. Daneben ist der direkte Beitrag zur Beschäftigung Hochqualifizierter und zu den direkten Exporten in den forschungsintensiven Industrien bislang höher.

Insgesamt ist bei dieser Analyse aber auch zu beachten, dass zum einen einzelne Wirtschaftsbranchen von diesen Durchschnitten erheblich abweichen und zum anderen die verschiedenen Industriesektoren auch in einem engen komplementären Verbund stehen. Wie die Input-Output-Analyse verdeutlicht hat, fallen viele gesamtwirtschaftliche Effekte indirekt an und entstehen erst durch die Verknüpfung der inländischen Branchen, z. B. von nichtforschungsintensiven Industriesektoren mit forschungsintensiven Industriebranchen oder den Dienstleistungssektoren. Zum Beispiel treten die Beschäftigungswirkungen von Innovationen zu einem großen Teil indirekt, d. h. bei den Nutzern/Anwendern von Innovationen, insbesondere im expandierenden (wissensintensiven) Dienstleistungssektor, auf. Für eine positive wirtschaftliche Entwicklung wäre durchaus ein gemeinsames Wachsen dieser verschiedenen Branchen von Bedeutung.

Tabelle 7

Exportabhängigkeit der Erwerbstätigen im Inland nach Wirtschaftssektoren in den Jahren 2000 und 2005 (in Prozent)

	Anteil der exportabhängigen Erwerbstätigen		Exportquote	
	2000	2005	2000	2005
verarbeitende Bereiche	*47,0*	*54,8*	*35,5*	*40,6*
nichtforschungsintensive Industrien				
Nahrungs-, Futtermittel und Getränke	*20,0*	*25,0*	*15,6*	*19,1*
Tabakwaren	*27,3*	*50,0*	*31,2*	*43,6*
Textilien	*42,5*	*59,3*	*51,6*	*56,4*
Bekleidung	*19,5*	*32,7*	*22,9*	*31,2*
Leder und Lederwaren	*45,2*	*57,1*	*45,7*	*56,9*
Holz und Holzerzeugnisse	*27,2*	*38,4*	*14,7*	*21,9*
Papier, Pappe und Waren daraus	*59,3*	*70,4*	*40,3*	*45,3*
Verlags- und Druckerzeugnisse	*25,6*	*35,4*	*12,7*	*22,5*
Kokerei-, Mineralölerzeugnisse	*40,0*	*50,0*	*18,0*	*26,5*
Gummi- und Kunststoffwaren	*57,9*	*69,5*	*36,0*	*43,2*
Glas, Keramik, Verarbeitung von Steine und Erden	*30,0*	*40,7*	*18,4*	*25,4*
Metalle und Halbzeug daraus	*73,9*	*80,5*	*34,7*	*36,6*
Metallerzeugnisse	*46,4*	*56,7*	*20,0*	*25,7*
Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte	*30,3*	*39,0*	*26,5*	*34,3*
Sekundärrohstoffe	*55,6*	*63,6*	*0,0*	*0,0*
forschungsintensive Industrien				
chemische Erzeugnisse	*67,1*	*63,1*	*39,6*	*41,4*
Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen	*44,0*	*43,2*	*36,4*	*40,9*
Geräte der Elektrizitätserzeugung/-verteilung	*54,6*	*61,9*	*33,0*	*37,8*
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	*58,4*	*65,5*	*52,9*	*65,1*
Maschinenbau	*57,7*	*64,4*	*48,5*	*54,8*
Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	*48,2*	*57,5*	*46,9*	*57,6*
Kraftwagen und Kraftwagenteile	*65,7*	*72,5*	*47,4*	*50,7*
sonstige Fahrzeuge	*63,5*	*53,2*	*59,2*	*51,0*

Quelle: Statistisches Bundesamt 2007

III. Analyse auf Betriebsebene: Wettbewerbsfähigkeit und Innovationsmuster nichtforschungsintensiver Betriebe

1. Betriebliche Wettbewerbsfähigkeit aus markt- und ressourcenorientierter Sicht

Nach der vorangegangenen Analyse der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung nichtforschungsintensiver Sektoren steht in diesem Kapitel der einzelne Betrieb im Vordergrund. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist von Interesse, welche Strategien nichtforschungsintensive Unternehmen verfolgen, um am Markt erfolgreich zu sein, und welche Zukunftspotenziale sie besitzen. Aus Sicht des strategischen Managements stellt sich die grundlegende Frage, warum manche Unternehmen erfolgreicher sind als andere (Barney/Clark 2007; Welge/Al-Laham 2008). Erfolg wird in diesem Zusammenhang als die Fähigkeit verstanden, nachhaltige Wettbewerbsvorteile gegenüber Konkurrenten aufzubauen und aufrechtzuerhalten. Grundsätzlich gibt es hierfür zwei Erklärungsansätze: zum einen den sogenannten marktorientierten Ansatz (Porter 1980), der die strategische Positionierung des Unternehmens innerhalb des Marktes für ausschlaggebend hält, und zum anderen den sogenannten ressourcenorientierten Ansatz, der die in-

dividuellen Fähigkeiten und Kompetenzen des Unternehmens in den Mittelpunkt stellt (Barney 1991; Peteraf 1993; Wernerfelt 1984).

Aus marktorientierter Sicht ist es von entscheidender Bedeutung, wie sich nichtforschungsintensive Unternehmen innerhalb ihres Marktes positionieren. Hierbei geht es um die Wahl der angemessenen Wettbewerbsstrategie angesichts der spezifischen Produkt-Markt-Charakteristika. Die Grundlage des marktorientierten Ansatzes findet sich in der Industrieökonomie, genauer gesagt in der Aussage, dass die unterschiedlichen wirtschaftlichen Erfolge von Unternehmen im Wesentlichen durch die jeweiligen Industrie- und Marktstrukturen beeinflusst werden, in die das Unternehmen eingebettet ist. Das Erfolgspotenzial bestimmt sich somit nicht vorrangig durch das Unternehmen selbst, sondern durch seine Branchen- bzw. Teilbranchenzugehörigkeit (Teece et. al. 1997, S. 511). In den 1980er Jahren wurde der marktorientierte Ansatz im strategischen Unternehmensmanagement vor allem durch Michael Porter (Porter 1980 u. 1985) geprägt. Nach Porter basieren Wettbewerbsvorteile auf der relativen Produkt-Markt-Position. Diese kann von Unternehmen durch Anpassung an die branchen- und marktspezifischen Wettbewerbskräfte strategisch beeinflusst werden. Somit ergibt sich für Unternehmen die zentrale Notwendigkeit der Analyse der Wettbewerbskräfte ihres jeweiligen Marktausschnitts. Unternehmenserfolg ist demnach das Ergebnis einer optimalen strategischen Positionierung am Markt. Hierbei gilt es die spezifischen Charakteristika der Kunden und Lieferanten, die Merkmale existierender und zukünftig erwarteter Konkurrenten, aber auch die Substituierbarkeit der eigenen Produkte zu beachten (Porter 1999).

Porter identifiziert fünf Wettbewerbskräfte, die universell gültig sein sollen:

– Markteintritt neuer Wettbewerber
– Bedrohung durch Substitutionsprodukte
– Verhandlungsmacht von Kunden
– Verhandlungsmacht von Lieferanten
– Konkurrenz zwischen existierenden Wettbewerbern

Alle diese Faktoren beeinflussen aus marktorientierter Sicht die Möglichkeit der Gewinnerzielung durch das Unternehmen. So kann eine entsprechend große Verhandlungsmacht der Kunden dazu führen, dass die Preise für die hergestellten Produkte gedrückt werden. Ebenso kann eine Preiserhöhung auf Zulieferseite entweder eine Preiserhöhung der Produkte erfordern, was die Absatzmöglichkeiten negativ beeinflusst, oder die erzielte Gewinnspanne merklich schmälern. Der Wettbewerb von konkurrierenden Erzeugern innerhalb eines Marktes erfordert letztendlich entweder neue Investitionen, oder er erzwingt Preissenkungen. Beides hat negative Effekte auf den Gewinn. Das Zusammenspiel dieser fünf Wettbewerbskräfte wird folglich als ausschlaggebend dafür gesehen, ob es einem Unternehmen gelingt, Erträge auf das investierte Kapital zu erzielen, die höher sind als die Kapitalkosten. Das Ziel der Unternehmens- oder Wettbewerbsstrategie muss es nun sein, das Unternehmen in einer Industriebranche so zu positionieren, dass es sich entweder bestmöglich gegenüber diesen Einflussfaktoren behaupten oder diese in seinem Sinne beeinflussen kann.

Die Aufgabe im Rahmen der strategischen Positionierung eines Unternehmens besteht aus marktorientierter Sicht darin, unter Berücksichtigung dieser Wettbewerbskräfte eine bestmögliche Positionierung zu erreichen. In diesem Sinne können drei grundsätzliche Typen von Wettbewerbsstrategien unterschieden werden (Porter 1985 u.1997):

– Strategie der Differenzierung
– Strategie der Kostenführerschaft
– Nischenstrategie

Diese Typologisierung weist darauf hin, dass eine klare Entscheidung für eine dieser Strategien als notwendig erachtet wird, damit das Unternehmen sich im Markt positionieren und gegenüber der Konkurrenz klar abgrenzen kann. Ein Unternehmen kann mit der Strategie der Differenzierung versuchen, sich durch die Bereitstellung eines für die ganze Branche einzigartigen Zusatznutzens für die Kunden von seinen Konkurrenten abzuheben, zum Beispiel durch eine besonders hohe Qualität oder durch ein angepasstes Serviceangebot. So sorgt das Unternehmen dafür, dass die Kunden bereit sind, den Aufschlag zu zahlen, mit dem sich die Kosten der Produktherstellung decken lassen. Im Idealfall gelingt es dem Unternehmen sogar, solche Alleinstellungsmerkmale auf mehreren Ebenen zu etablieren. Entscheidet sich ein Unternehmen für diese Strategie, so müssten dementsprechende Anpassungen zum Beispiel in den Bereichen Marketing, Dienstleistung und Entwicklung vorgenommen werden.

Die zweite mögliche Strategie der Kostenführerschaft bedeutet, dass das Unternehmen in der Lage ist, die angebotenen Produkte oder Dienstleistungen zu den geringsten Kosten innerhalb der ganzen Branche herzustellen und anzubieten. Folglich müsste in diesem Falle die gesamte Unternehmensorganisation auf die Kostenoptimierung ausgerichtet werden, wobei ein gewisses (Mindest-)Maß an Qualität und Service nicht gänzlich vernachlässigt werden darf (Porter 1997).

Als dritte Option gilt die Nischenstrategie. Während die anderen beiden Strategien jeweils auf die ganze Branche ausgerichtet sind, konzentriert sich die Nischenstrategie auf eine bestimmte Abnehmergruppe, einen bestimmten Teil des Produktprogramms oder einen räumlich abgegrenzten Markt. Jedes Instrument des Unternehmenshandelns zielt auf die Bedienung dieses speziellen Bereichs ab. Hierbei erfolgt entweder eine Differenzierung (um die Anforderungen des bestimmten Marktsegments besser erfüllen zu können) oder die radikale Senkung der Kosten bei der Verfolgung des Ziels. Kombinationen sind hierbei ebenfalls denkbar.

Porter (1997) betont die Wichtigkeit, dass ein Unternehmen sich eindeutig für eine der beschriebenen Strategien entscheiden muss, um in seinem jeweiligen Markt und seiner jeweiligen Branche wirtschaftlich erfolgreich zu sein. Gelingt dies nicht, verliert ein Unternehmen zugleich die großen Mengenabnehmer wie auch den Kun-

denkreis, der hoch differenzierte Produkte nachfragt, an Konkurrenzunternehmen. Eine unklare Fokussierung auf Branchen- oder Nischenmärkte verschärft diese Problematik zusätzlich.

Aus marktorientierter Sicht leitet sich die betriebliche Wettbewerbsfähigkeit somit im Wesentlichen aus externen Faktoren ab bzw. aus der erfolgreichen Positionierung in einem gegebenen Marktumfeld. Es geht um die Herstellung der bestmöglichen Passfähigkeit zwischen Unternehmensstrategie und existierenden externen Rahmenbedingungen. Die Tatsache, dass Unternehmen hierbei nur ein reaktiver Verhaltensspielraum hinsichtlich der Wahl von strategischen Ausrichtungen zugestanden wird und somit der wirtschaftliche Erfolg letztendlich durch die jeweiligen externen Wettbewerbsbedingungen bestimmt wird, kann kritisch beurteilt werden. Die Ressourcen von Unternehmen wären demnach auf die Fähigkeit beschränkt, aus diesen bekannten strategischen Alternativen die richtige auszuwählen. Diese Kritik hat letztlich auch zur Entwicklung und vor allem auch zur Verbreitung des ressourcenorientierten Ansatzes geführt. So wird von manchen Autoren die Ansicht vertreten, dass im marktorientierten Ansatz die Entscheidungsmacht des Managements bei der Festlegung von Innovationsstrategien überschätzt wird (Tidd et. al. 2005, S. 123). Eine rationale Wahl der Strategie würde implizieren, dass das Unternehmen und seine handelnden Akteure vollständig über die Wettbewerbssituation ihrer ganzen Branche bzw. ihres Nischenmarkts informiert sind. Logisch zugespitzt würde das wegen des immanenten Determinismus weiterhin bedeuten, dass Unternehmen einer Branche mit ähnlichen oder gleichen Wettbewerbsbedingungen aufgrund der rationalen Strategiewahl die gleiche Marktmacht besitzen und gleiche wirtschaftliche Erfolge aufweisen würden. Dass dies in der Realität nicht zutrifft, liegt auf der Hand, insofern kann der marktorientierte Ansatz nicht erklären, warum Firmen der gleichen Branche unter gleichen Wettbewerbsbedingungen und gleichen Anpassungsstrategien unterschiedlich erfolgreich sind.

Die Rahmenbedingungen der Märkte, mit denen Unternehmen heute konfrontiert sind, haben sich in den letzten Jahren stark gewandelt und weisen neben einer erhöhten Dynamik auch Strukturbrüche und Diskontinuitäten auf (Burr 2004, S. 114) Somit sind bei einer Analyse der unternehmerischen Umweltbedingungen weder sämtliche aktuellen Wettbewerbskonstellationen erfassbar noch zukünftige Entwicklungen als Entwicklungsgrundlage für Innovationsstrategien verlässlich abzuschätzen.

Weiterhin kann auch die Annahme, dass Unternehmen stets alle drei Strategie-Alternativen prinzipiell zur Wahl stehen, hinterfragt werden. Auch hier kann argumentiert werden, dass sich Unternehmen durch die Wahl und Weiterentwicklungen von bestimmten Technologien in eine Art Pfadabhängigkeit begeben. Die Wahl der Produktbranche und der zur Herstellung eingesetzten Technologien legt in ganz erheblichem Maße die innere und äußere Positionierung des Unternehmens fest. So beeinflusst die eingesetzte Technologie beispielsweise die Kompetenzentwicklung der Beschäftigten oder auch die organisatorische Ausgestaltung. Durch diese entlang der Branchenspezialisierung verlaufenden Ausdifferenzierung des Unternehmens wird der technologische und wirtschaftliche Handlungsspielraum sehr stark eingeengt, sodass ein fliegender Wechsel in der strategischen Ausrichtung und somit eine stete Anpassung in der Realität wohl kaum möglich ist (Tidd et. al. 2005). Des Weiteren ist zu berücksichtigen, ob die Auswahl der Strategie nicht auch von der Unternehmensgröße abhängig ist, indem kleine Firmen eher auf die Nischenstrategie beschränkt sind, während größere Unternehmen eine breitere Strategie verfolgen können (Tidd et. al. 2005).

Diese Kritikpunkte machen deutlich, dass es – bedingt durch die individuellen Beschränkungen der Unternehmen bezüglich ihrer Strategiewahl – weitere wichtige Erklärungsvariablen innerhalb von Unternehmen geben muss, die vom marktorientierten Ansatz alleine nicht ausreichend berücksichtigt werden.

Der ressourcenorientierte Ansatz greift diese Kritikpunkte auf und lenkt den Blick stärker auf interne Faktoren. Betriebliche Wettbewerbsfähigkeit wird der Stärke interner Kompetenzen und Fähigkeiten zugeschrieben, die dem Unternehmen einen Vorsprung gegenüber Konkurrenten ermöglichen (Barney 1991; Welge/Al-Laham 2008). Grundlegende Annahme aller ressourcenorientierter Ansätze ist, dass jedes Unternehmen über einen spezifischen Pool von Ressourcen verfügt und sich dadurch von den anderen Unternehmen seiner Branche unterscheidet. Indem eine solche heterogene Ressourcenausstattung angenommen wird, lassen sich Unterschiede der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und der Erreichung von Wettbewerbsvorteilen erklären (Burr 2004).

Hierbei ist es jedoch essenziell, dass Unternehmen über solche Fähigkeiten und Kompetenzen verfügen, die einzigartig, und die durch Konkurrenten gar nicht, oder zumindest schwer imitierbar sind. Nur dann können auf dieser Basis nachhaltige Wettbewerbsvorteile und Unternehmenserfolg erzielt werden. Die Fokussierung des ressourcenorientierten Ansatzes auf unternehmensspezifische Fähigkeiten bedeutet auch, dass unternehmensindividuellen Kompetenzen eine sehr große Bedeutung beigemessen wird. Je besser die Ressourcenausstattung eines Unternehmens ist, umso wahrscheinlicher ist es, dass es durch geschickten Einsatz und Rekombination dieser Ressourcen Wettbewerbsvorteile gegenüber anderen Unternehmen erreichen kann. Hierbei kommt es nicht nur auf das Vorhandensein bestimmter Ressourcen an, sondern auch auf ihren Einsatz und Bündelung. Der ressourcenorientierte Ansatz hat in der strategischen Managementforschung einen hohen Stellenwert erreicht und wird von einigen Autoren sogar als der gegenwärtig vorherrschende Ansatz betrachtet (Barney et al. 2001; Moldaschl/Fischer 2004). Dabei handelt es sich beim ressourcenorientierten Ansatz nicht um eine geschlossene Theorie im klassischen Sinne, sondern eher um eine Zusammenfassung verschiedener Einzeltheorien und Ansätze, die jedoch alle die Annahme teilen, dass Unternehmenserfolg stärker von internen Ressourcen und Fähigkeiten abhängt als vom externen Marktumfeld. Ein zentrales Element des ressourcenorientierten Ansatzes ist, dass nicht das externe Marktumfeld, sondern vielmehr die internen Ressourcen und Kompetenzen inklusive der

über Kooperationen eingebundenen Ressourcen und Kompetenzen von Kooperationspartnern den Ausgangspunkt der unternehmerischen Strategieformulierung bilden (Burr 2004; Prahalad/Hamel 1990). Es wird argumentiert, dass Ressourcen im Gegensatz zum marktlichen Umfeld stabilere und somit eine für das Unternehmen besser kontrollier- und steuerbare Grundlage für die Strategieformulierung darstellen (Burr 2004; Teece et. al. 1997). Somit werden Wettbewerbsvorteile nicht durch die Positionierung des Unternehmens im Absatzmarkt, sondern durch seine innere Stärke der vorhandenen unternehmensindividuellen Ressourcenbasis erklärt (Freiling 2001).

Der ressourcenorientierte Ansatz versteht Unternehmen als offene, natürliche Systeme, die über bestimmte Fähigkeiten verfügen und diese durch interne Reproduktions- und Wandlungsprozesse weiterentwickeln und selektieren. Anpassung an veränderte Umweltbedingungen erfolgt demnach weder deterministisch noch automatisch. Die externen Rahmenbedingungen treffen im Unternehmen vielmehr auf ein Geflecht von Strukturen und informellen Netzwerken, in denen die betrieblichen Ressourcen und Kompetenzen eingebettet und verankert sind. In diesen internen Unternehmensstrukturen erfolgt die Transformation der wahrgenommenen externen Umwelteinflüsse in konkretes Unternehmenshandeln und Strategieentscheidungen. Diese innere Kombination aus Struktur sowie Ressourcenausstattung ist für das jeweilige Unternehmen einzigartig. Dies ist aus ressourcenorientierter Sicht auch der Grund, warum gleiche oder ähnliche Umweltwahrnehmungen in verschiedenen Unternehmen unterschiedlich umgesetzt werden. Das konkrete strategische Handeln ist immer abhängig von vorhandenen Ressourcen und Kompetenzen des jeweiligen Unternehmens. Die zentrale Aussage des ressourcenorientierten Ansatzes besagt, dass die verfügbaren Ressourcen des Unternehmens letztlich die Märkte bestimmen, in denen das Unternehmen tätig sein kann, ebenso wie seinen Markterfolg. Ein Unternehmen ist dann erfolgreich, wenn es über bessere bzw. einzigartige Ressourcen verfügt, oder diese besser nutzt als seine Konkurrenten (Billerbeck 2003; Burr 2004). Damit Ressourcen einen Beitrag zum Unternehmenserfolg leisten können, müssen sie (Barney 1991; Foss/Knudsen 2003):

– wertvoll
– knapp
– schwer imitierbar und
– schwer substituierbar sein.

Nicht alle Ressourcen in einem Unternehmen erfüllen diese Kriterien, und somit sind nicht alle Ressourcen von gleich hoher Bedeutung für den Unternehmenserfolg. Je mehr wertvolle und knappe Ressourcen ein Unternehmen besitzt oder kontrolliert, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass damit Wettbewerbsvorteile erzielt werden. Diese wettbewerbsrelevanten firmeninternen Ressourcen sind jedoch nicht leicht handel- oder austauschbar. Oft entfalten bestimmte Ressourcen nur im unternehmensspezifischen Kontext ihre positive Wirkung und sind außerhalb dessen faktisch wertlos (Dierickx/Cool 1989; Peteraf 1993). Hochspezialisierte Fertigungstechnologie, effiziente und eingespielte Mitarbeiterteams oder eine innovationsförderliche Unternehmenskultur sind nur einige Beispiele für solche Ressourcen, die weder ohne Weiteres extern eingekauft noch auf Märkten gehandelt bzw. zwischen Unternehmen ausgetauscht werden können. Sie werden vielmehr über längere Zeit innerhalb eines Unternehmens entwickelt und ausgebaut. Diese hohe Kontextabhängigkeit stellt auch einen Schutzmechanismus gegenüber Imitation dar. Der entstehende Wettbewerbsvorteil besteht ja gerade darin, dass Konkurrenten keinen Zugang zu diesen kontextspezifischen Ressourcen haben und sie sich daher nicht aneignen können. Unter Ressourcen werden sowohl physische als auch immaterielle Ressourcen verstanden (Moldaschl/Fischer 2004). Immaterielle Ressourcen wiederum können personengebunden (z. B. Wissen, individuelle Kompetenzen) oder personenunabhängig (z. B. Patente, Abkommen) sein (Knaese 1996). Ressourcen alleine sind aber noch kein Garant für die tatsächliche Realisierung von Wettbewerbsvorteilen. Sie müssen auch effektiv und effizient genutzt werden (Freiling 2001). Die Existenz wertvoller, knapper und schwer imitierbarer Ressourcen ist zwar eine gute Voraussetzung für den Unternehmenserfolg, aber erst ihr gezielter, aktiver Einsatz führt auch tatsächlich zu Wettbewerbsvorteilen. Somit geht der Besitz von Ressourcen und die Fähigkeit, sie gezielt zu nutzen, Hand in Hand. Die Unterscheidung zwischen Ressourcen und Kompetenzen ist eine der Kernpunkte der ressourcenorientierten Sicht (Freiling 2001). Die Diskussion um Unternehmenskompetenzen wurde durch die Kernkompetenzendebatte von Prahalad/Hamel (1990) Ende der 1980er Jahre angestoßen. Kernkompetenzen werden als die Fähigkeit eines Unternehmens verstanden, Herstellungsprozesse, verschiedene Technologie- und Wissensstränge so zu integrieren, dass damit neue, vom Markt nachgefragte Produkte und Dienstleistungen erfolgreich angeboten werden können. Dazu gehören aber auch die Organisation der Arbeit, Kommunikation sowie Einbeziehung externer Partner. Kernkompetenzen stellen ein Bündel von immateriellen Ressourcen dar, die sich aus dem Wissen und den Fähigkeiten von Individuen innerhalb und außerhalb des Unternehmens sowie dem organisationalen Gedächtnis zusammensetzen (Prahalad/Hamel 1990).

Aus Sicht des wissensorientierten Ansatzes (Hansen et al. 2009; Nooteboom 2009) ist Wissen die wichtigste strategische Unternehmensressource und damit der Treiber von Wirtschaftswachstum (Foray 2006). Unternehmen werden aus Sicht des wissensorientierten Ansatzes als heterogene, Wissen aufnehmende und Wissen teilende Einheiten angesehen. Die grundlegende Unterscheidung zwischen implizitem und explizitem Wissen wurde bereits in den 1960er Jahren eingeführt (Polanyi 1966) und später durch Nonaka/Takeuchi (1995) populär gemacht. Explizites Wissen bezieht sich auf Wissen, das formalisierbar und kodifizierbar ist, während implizites Wissen stark personengebunden und deshalb nur schwer kommunizierbar ist. Oft wird in diesem Zusammenhang von Anwender- oder Erfahrungswissen gesprochen. Implizites Wissen wird durch erfahrungsbasierte Lernprozesse über längere Zeit erzeugt und weitergegeben und ist daher eine stark unternehmensindividuelle Ressource. Aus diesem Grund erfüllt implizites Wissen – viel stärker als explizites Wissen – die Be-

dingungen einer wertvollen und nicht imitierbaren Unternehmensressource. Diese Art von Wissen eignet sich sehr gut zur Erlangung nachhaltiger Wettbewerbsvorteile, da es von Konkurrenten nicht imitiert werden kann und so gut wie nicht substituierbar ist.

Wissen als Unternehmensressource wird somit zum zentralen Erklärungsfaktor hinsichtlich der beobachteten Unterschiede zwischen Unternehmen. Der unterschiedliche Unternehmenserfolg wird auf Unterschiede sowohl bezüglich der Wissensausstattung als auch bezüglich der Lernfähigkeit (zur Generierung neuen Wissens) zurückgeführt. In diesem Zusammenhang kommt auch der Aufnahmefähigkeit von Wissen eine besondere Bedeutung zu. Da Wissen in modernen Gesellschaften immer stärker verteilt und dezentral erzeugt wird, ist es für Unternehmen entscheidend, wie gut sie relevante externe Wissensimpulse aufnehmen und kanalisieren können. Die Fähigkeit, neues Wissen aufzunehmen und in unternehmensindividuelle Kompetenzen umzusetzen wird in der Literatur mit „absorptive capacity“ bezeichnet (Cohen/Levinthal 1990). Diese „Absorptionsfähigkeit“ beinhaltet zwei getrennte Dimensionen: zum einen die Identifikation und Aufnahme von relevantem Wissen, zum anderen die Umsetzung dieses Wissens in konkrete strategische Wettbewerbsvorteile innerhalb des Unternehmens (Kap. III.2.7).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der ressourcenorientierte Ansatz nachhaltige Wettbewerbsvorteile von Unternehmen durch die effektive und effiziente Nutzung firmenindividueller, nicht imitierbarer Ressourcen und Kompetenzen erklärt. Eine der wichtigsten Ressourcen ist dabei das vorhandene Wissen. Dabei muss das Unternehmen nicht alle relevanten Ressourcen notwendigerweise selbst besitzen. Der Zugang über Kooperationspartner oder anderweitige externe Partner stellt auch eine Option dar. Aus ressourcenorientierter Sicht gibt es keine allgemeingültigen Empfehlungen für Unternehmen, vielmehr wird die Heterogenität und Individualität von jedem Unternehmen in den Vordergrund gestellt. Die unternehmensindividuelle Ressourcenausstattung und Kompetenzen verlangen nach einer differenzierten Betrachtung und nach der Berücksichtigung des spezifischen Kontextes. Darüber hinaus wird Unternehmen eine aktive gestalterische Rolle zugesprochen. Sie sind externen Veränderungen nicht ausgeliefert, sondern besitzen die Fähigkeit, aktiv auf ihre Umweltbedingungen einzuwirken.

Die beiden theoretischen Hauptstränge des strategischen Managements, der marktorientierte und der ressourcenorientierte Ansatz, vertreten jeweils zwei entgegengesetzte Positionen wenn es um die Erklärung betrieblicher Wettbewerbsfähigkeit geht. Während der marktorientierte Ansatz die optimale Positionierung des Unternehmens am Markt für entscheidend hält, betont der ressourcenorientierte Ansatz die Bedeutung unternehmensindividueller interner Ressourcen und Fähigkeiten. Beide Perspektiven bieten sinnvolle Erklärungsansätze für verschiedene Aspekte der Unternehmensrealität an. Während der marktorientierte Ansatz die Produkt-Markt-Charakteristika näher beleuchtet, liefert der ressourcenorientierte Ansatz Anhaltspunkte zur Bestimmung der unternehmensspezifischen Kompetenzen, die zur Erlangung von Wettbewerbsvorteilen genutzt werden können. In der Praxis sind jedoch oft sowohl markt- als auch ressourcenorientierte Aspekte gleichzeitig relevant, wenn es um die Erhaltung oder Verbesserung der betrieblichen Wettbewerbsfähigkeit geht. Während die Ressourcenausstattung und Wissensbasis ohne Zweifel einen entscheidenden Beitrag zum Unternehmenserfolg liefern, spielen oft auch marktbezogene Faktoren, wie die Anzahl der Wettbewerber, oder die Marktdynamik parallel auch eine wichtige Rolle. Somit erscheint es sinnvoll, bei der Analyse der Wettbewerbsfähigkeit nichtforschungsintensiver Betriebe beide Aspekte abzudecken und sowohl marktbezogene Faktoren als auch die individuelle Ressourcenausstattung der untersuchten Betriebe zu berücksichtigen.

Innovationsorientierung

Obwohl der ressourcenorientierte Ansatz und der marktorientierte Ansatz in der Suche von Ursachen für die unterschiedliche Wettbewerbsfähigkeit gegensätzliche Positionen einnehmen, betonen beide Theorien die Bedeutung von innovativem Verhalten für Unternehmen. Gerade für Hochlohnländer wie Deutschland wird die Fähigkeit, Innovationen hervorzubringen, als zentraler Aspekt gesehen, seine gute Ausgangsposition im globalen Wettbewerb behaupten zu können. Mit dem Ziel, das langfristige Überleben von Betrieben am Markt zu sichern (Afuah 1998; Tidd et al. 2005), stellen Innovationen somit einen zentralen Einflussfaktor für die Wettbewerbsfähigkeit von Betrieben dar.

Stähler (2002, S. 78) beschreibt Innovation als „die Einführung von qualitativen Neuerungen im Vergleich zum Status quo mit der Absicht, die wirtschaftliche Lage des Unternehmens zu verbessern“. Wie in der Definition nach Stähler bereits aufgegriffen, bezieht sich die Beurteilung des Neuheitsgrades auf die subjektive Perspektive des Unternehmens, d. h. es muss eine Neuerung gegenüber des im Betrieb vorherrschenden Status quo vorliegen. Ferner können Innovationen nach ihrem Neuheitsgrad unterschieden werden (Freeman/Perez 1988, S. 48 f.). Grundlegende, strukturverändernde Neuerungen werden als Radikalinnovationen bezeichnet. Durch sie können neue Verfahren und Prozesse entstehen, welche in einem Angebot neuer Produkte oder Dienstleistungen münden und dazu dienen, ein neues Marktsegment zu erschließen. Gerade durch ihren hohen Neuheitsgrad bergen radikale Innovationen die Chance, sich am Markt positiv abzuheben (Siemers 1997; Vahs/Burmester 2002). Allerdings wird der Weg zum Erfolg aufgrund des Neuheitsgrades und der damit verbundenen Unsicherheit, wie der Markt hierauf reagiert, von einem hohen Risiko des Scheiterns begleitet.

Verbesserungen bestehender Produkte und Prozesse in bereits bearbeiteten Märkten werden als inkrementelle Innovation bezeichnet. Es handelt sich hier um keine grundlegenden Veränderungen, vielmehr um eine Weiterentwicklung bestehender Leistungen. Sowohl Risiken als auch positive Auswirkungen auf die Wettbewerbsposition fallen bei inkrementellen Innovationen geringer aus (Sabisch 1999).

Henderson/Clark (1990) erweitern diese sich gegenseitig ausschließenden Innovationskategorien um zwei weitere

Neuheitsgrade, indem sie den Charakter des in einer Innovation enthaltenen Wissens genauer spezifizieren. Sie unterscheiden modulare Innovationen, welche die Komponenten eines Produkts oder einer Dienstleistung unverändert belässt, jedoch die Funktionsweise grundlegend neu ist. Als Beispiel nennen die Autoren die Wechsel von analoger auf digitale Telefonie. Als architekturale[31] Innovationen werden hingegen Neuerungen bezeichnet, welche die Architektur bzw. die Anordnung der Komponenten oder Prozesse erneuert, jedoch die Funktionsweise nicht verändert. Die Entwicklung des Tischventilators auf Basis der Komponenten des Deckenventilators wird von den Autoren beispielhaft genannt.

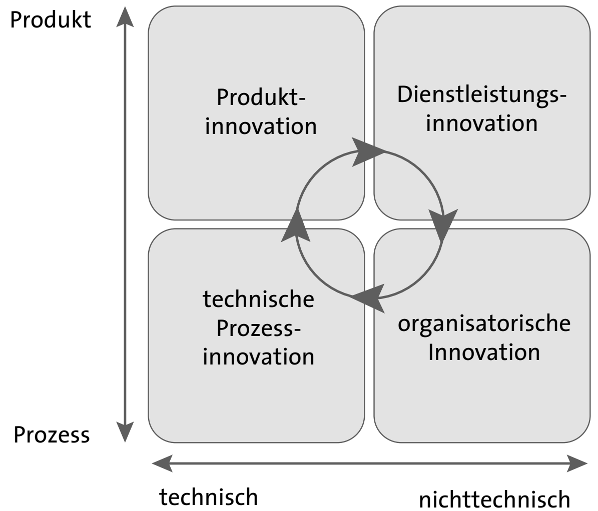
Modulare und architekturale Innovationen sind weniger auf die Entstehung neuen Wissens durch Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten angewiesen, da sie durch neuartige Komponenten oder deren neuartigere Kombination zustande kommen. Insbesondere architekturale Innovationen gelten für nichtforschungsintensive Betriebe als sehr bedeutend für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit (Bender 2006), da sie die Fähigkeit bedingen, durch die Kombination vorhandener Technologien und technologischer Komponenten neue Produkte oder Dienstleistungen zu generieren. Nichtforschungsintensive Betriebe sind keineswegs nur eine bestimmte Art der Innovation. Vielmehr zeigen sie ein Innovationsverhalten, welches von der Entwicklung inkrementeller bis hin zu radikalen Neuentwicklungen reicht, wobei Radikalinnovationen in Kooperation mit forschungsintensiven Betrieben realisiert werden können (Hirsch-Kreinsen 2007, S. 258 ff.)

Häufig wird die Entwicklung von Innovationen auf technologische Innovationsfelder beschränkt gesehen. Bereits Schumpeter (1934 u. 1942) stellte jedoch fest, dass Innovationen sich nicht nur auf Produkte beschränken, sondern sich auch auf Dienstleistungsinnovationen sowie auf Prozesse und Organisationsstrukturen beziehen können (Harms 2001, S. 135; Hübner 2002, S. 9; Welter 2001, S. 213). Die Verschiedenartigkeit von Innovationen hat sich auch in der wissenschaftlichen Diskussion weitgehend etabliert. Das OSLO-Manual (OECD 2005) unterscheidet sowohl zwischen Produkt- und Prozessinnovationen als auch zwischen Marketing und organisatorischen Innovationen. Unterscheidet man Innovationen auf einer Produkt-Prozess-Achse und einer Achse, welche den Gegenstandsbereich nach technisch bzw. nichttechnisch trennt (Dreher et al. 2005; Kinkel et al. 2004b), erhält man eine 4-Felder-Matrix. Eine grafische Darstellung zur Kategorisierung zeigt Abbildung 24.

Die Typisierung in Produkt-/Dienstleistungsinnovationen und Prozess-/organisatorische Innovationen ist als idealtypische Klassifikation zu sehen und erhebt nicht den Anspruch auf inhaltliche Vollständigkeit. Marketinginnovationen, wie im OSLO-Manual klassifiziert, sind beispielsweise eine Mischform mit Produkt und Dienstleistungsbezug sowie organisatorischen Innovationseigenschaften. Die einzelnen in dieser 4-Felder-Matrix dargestellten Innovationsformen sind auch nicht als einzelne Tätigkeit zu sehen. Oftmals ziehen Änderungen in einem Gegenstandsbereich, z. B. ein neuartiges Produkt, weitere Veränderungen nach sich, wie beispielsweise innovative Prozesse, welche die Erstellung des neuartigen Produktes erst ermöglichen. Die Pfeile in der Grafik verdeutlichen diese Interdependenzen.

Abbildung 24

Gegenstandsbereich betrieblichen Innovationsverhaltens



Quelle: Kinkel et al. 2004b; Dreher et al. 2005

Im Zuge der Diskussion um die Relevanz von Innovationen für die Wettbewerbsfähigkeit ganzer Volkswirtschaften und auch der hierunter subsumierten einzelnen Betriebe darf nicht untergehen, dass Erfolg durch Innovation nicht als Automatismus verstanden werden darf. Sinn und Ziel von Innovationen leiten sich aus der jeweiligen Unternehmensstrategie ab, die idealerweise in Abstimmung auf die Erfordernisse der Nachfrage und Marktbedingungen der Umwelt entwickelt wurde. Jedes Unternehmen muss somit individuell entscheiden, welches Innovationsverhalten zu den gesetzten Unternehmenszielen in Einklang steht (Kirner et al. 2006, S. 16 f.) und hieraufhin die vorhandenen Ressourcen einsetzen bzw. erforderliche Ressourcen aufbauen.

Die beiden ausgeführten Ansätze der markt- und ressourcenorientierten Unternehmensführung bilden zwei gegensätzliche Herangehensweisen an betriebliche Strategien und begründen damit auch zwei mögliche Herangehensweisen an das Phänomen der betrieblichen Innovation. „Während der marktorientierte Ansatz die Innovationstätigkeit von Unternehmen aus der kontinuierlichen Anpassung an die Nachfrage- und Marktbedingungen der Umwelt ableitet, misst der ressourcenorientierte Ansatz den unternehmenseigenen Ressourcen und Kompetenzen eine herausragende Bedeutung bei Innovationen bei.“ (Kirner et al. 2006, S. 17).

Im Rahmen der empirischen Untersuchung auf Betriebsebene werden im Folgenden daher sowohl Aspekte des marktorientierten als auch des ressourcenorientierten An-

[31] Um Missverständnissen vorzubeugen, wurde bewusst auf den Begriff „architektonische“ Innovation verzichtet.

satzes aufgegriffen und nichtforschungsintensive Betriebe im Hinblick auf diese Aspekte analysiert. Die im Rahmen dieser Studie durchgeführte telefonische Betriebsbefragung (Computer Aided Telephone Interview, CATI) wurde so konzipiert, dass sie Befunde zu beiden Aspekten liefert. Neben Informationen zum Marktumfeld und der gewählten Wettbewerbsstrategie, die die Perspektive des marktorientierten Ansatzes aufgreifen, wurden u. a. auch Fragen zu ressourcenorientierten Dimensionen wie bspw. Technologieeinsatz, betriebliche Wissensbasis, Absorptionsfähigkeit („absorptive capacity") und individuelle Kompetenzen gestellt. Im Einzelnen wurden die im Rahmen dieser Studie befragten nichtforschungsintensiven Betriebe um Angaben zu folgenden Punkten gebeten. Um zur besseren Kontrastierung der Ergebnisse einen direkten Vergleich der Angaben von nichtforschungsintensiven Betrieben (NFB) und besonders forschungsintensiven Betrieben (FB) zu ermöglichen, wurde ein Teil der Fragen auch an besonders forschungsintensive Betriebe gestellt (detaillierter Fragebogen im Anhang 2):

- Betriebsstruktur (Fragen auch an besonders forschungsintensive Betriebe gestellt)
- Marktumfeld (Fragen auch an besonders forschungsintensive Betriebe gestellt)
- Wettbewerbsstrategie
- Kompetenzen und Beschäftigung
- Wissen (Fragen auch an besonders forschungsintensive Betriebe gestellt)
- Öffentliche Förderung (Fragen auch an besonders forschungsintensive Betriebe gestellt)
- Wirtschaftlicher Erfolg (Fragen auch an besonders forschungsintensive Betriebe gestellt)
- Chancen und Risiken (Fragen auch an besonders forschungsintensive Betriebe gestellt)

Nach der Einführung und Definition der grundlegenden Begriffe wird im Folgenden die Datengrundlage der einzelbetrieblichen Analyse näher beschrieben. Diese basiert im Wesentlichen auf der im Rahmen des vorliegenden Innovationsreports spezifisch konzipierten und durchgeführten CATI-Befragung nichtforschungsintensiver Betriebe. Für ergänzende Auswertungen zu bestimmten Fragestellungen auf einer sehr breiten Datenbasis wurde darüber hinaus die Erhebung „Modernisierung der Produktion 2009" des Fraunhofer ISI herangezogen.

2. Empirische Befunde zu Wettbewerbsfähigkeit und zukünftigen Beschäftigungspotenzialen nichtforschungsintensiver Unternehmen

2.1 Einführung

Bereits Anfang der 1960er Jahre wurden durch das Frascati Manual (s.a. aktuelle Fassung der OECD 2002) Merkmale und Grenzwerte festgelegt, um einzelnen Industriebranchen bzw. Industrieprodukte entsprechend ihrer Forschungsintensität zu kategorisieren. Forschung und Entwicklung definiert sich danach als „systematische, schöpferische Arbeit zur Erweiterung des vorhandenen Wissens"[32]. Die Grundlage zur Messung dieser wissenserweiternden Aktivitäten ist der durchschnittliche Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklungsleistungen einer Branche gemessen an deren Gesamtumsatz. Entsprechend der relativen Höhe der Ausgaben werden die Branchen nach neueren Ansätzen der Klassifikation (Legler/Frietsch 2007) in die drei Kategorien „Spitzentechnologie", „gehobene Gebrauchstechnologie" (oder auch „hochwertige Technologie") und „sonstige Technologie" (oder auch „nichtforschungsintensive Technologie") gruppiert. Konkret klassifizieren Legler/Frietsch (2007) Branchen, deren Anteil an Forschungs- und Entwicklungsausgaben weniger als 2,5 Prozent des Gesamtumsatzes ausmacht, als nichtforschungsintensive Branchen. Branchen, deren Anteil mehr als 2,5 Prozent und weniger als 7 Prozent beträgt, werden als gehobene Gebrauchstechnologie und schließlich Branchen mit einem Anteil von 7 Prozent und mehr am Gesamtumsatz als Spitzentechnologiebranchen bezeichnet. In der sektoralen Analyse dieses Berichts (Kap. II) werden Branchen mit einem FuE-Anteil von mehr als 2,5 Prozent (gehobene Gebrauchstechnologie und Spitzentechnologie) zusammengefasst als forschungsintensive Sektoren bezeichnet. Zu solchen forschungsintensiven Branchen zählen in Deutschland beispielsweise der Maschinenbau, der Fahrzeugbau oder die Elektrotechnik. Typische Beispiele für nichtforschungsintensive Industrien sind das Ernährungsgewerbe, die Textil- und Bekleidungsindustrie oder der Bereich der Metallerzeugung und -bearbeitung. (Kap. II.2.2.1).

Ebenfalls zu Beginn dieses Berichts wurde bereits darauf verwiesen (Kap. I.2), dass für die Klassifizierung von Betrieben entsprechend ihrer Forschungsintensität bisher noch kein etabliertes Schema existiert. Eine Zuordnung einzelner Betriebe entsprechend der Branche gemäß ihrer amtlich-statistischen Erfassung erweist sich wie eingangs ausgeführt als nicht zielführend, da forschungsintensive wie auch nichtforschungsintensive Sektoren sich aus einem Mix an unterschiedlich forschungsintensiven Unternehmen zusammensetzen. Um eine genauere Untersuchung auf einzelbetrieblicher Ebene sinnvoll durchführen zu können und gleichzeitig mit den branchenbezogenen Ergebnissen vergleichbar zu bleiben, wurden daher die Kriterien der Branchenklassifikation auf die Betriebsebene übertragen. Eine Übersicht der Begrifflichkeiten und deren Geltungsbereich für die sektorale wie einzelbetriebliche Betrachtung zeigt Abbildung 25. Dabei werden in Analogie zu Branchenklassifikation Betriebe mit mehr als 7 Prozent FuE-Ausgaben am Gesamtumsatz als „besonders forschungsintensive Betriebe" zusammengefasst. Betriebe mit weniger als 2,5 Prozent FuE-Ausgaben wer-

[32] Übersetzung nach Legler/Frietsch 2007, S. 7. Original: „Research and experimental development (R&D) comprise creative work undertaken on a systematic basis in order to increase the stock of knowledge, including knowledge of man, culture and society, and the use of this stock of knowledge to devise new applications." (Frascati Manual 2002, S. 30)

Abbildung 25

Abgrenzung nichtforschungsintensiver Sektoren und Betriebe

	Spitzentechnologie > 7 % FuE am Gesamtumsatz	gehobene Gebrauchstechnologie zwischen 2,5 und 7 % FuE am Gesamtumsatz	nichtforschungs-intensiver Bereich < 2,5 % FuE am Gesamtumsatz
gesamtwirtschaftliche Betrachtung	forschungsintensiver Sektor		nichtforschungs-intensiver Sektor
einzelbetriebliche Betrachtung	besonders forschungsintensive Betriebe (FB)		nichtforschungs-intensive Betriebe (NFB)

Quelle: eigene Darstellung

den als „nichtforschungsintensive Betriebe“ bezeichnet. Betriebe, die in Analogie zur Branchenklassifikation nach Legler/Frietsch (2007) der Gruppe der „gehobenen Gebrauchstechnologie“ zuzuordnen sind, wurden auf Betriebsebene nicht weiter gehend untersucht. Ziel war es vielmehr, Charakteristika von nichtforschungsintensiven Betrieben herauszuarbeiten und gezielt bei einzelnen Fragestellungen Vergleiche mit besonders forschungsintensiven Betrieben durchzuführen. Die Gegenüberstellung von Betrieben mit entgegengesetzten Anteilswerten an Forschungs- und Entwicklungsausgaben ermöglichte es auch, Unterschiede besser identifizieren zu können.

2.2 Datenbasis

Im Folgenden werden die den Untersuchungsergebnissen zugrundeliegenden Datenbasen – die eigens konzipierte telefonische Befragung (CATI) und die schriftliche Betriebsbefragung „Modernisierung der Produktion“ 2009 – in ihrem Umfang, ihrer Zielgruppe und der Erhebungsmethodik skizziert.

2.2.1 Telefonische Betriebsbefragung

Der Hauptteil der Analysen auf betrieblicher Ebene basiert auf Daten einer computergestützten telefonischen Befragung (CATI) von 220 nichtforschungsintensiven Betrieben (NFB) sowie 88 besonders forschungsintensiven Betrieben (FB). Soweit ersichtlich ist dies die erste quantitative Erhebung, die in diesem Umfang zu dem hier betrachteten Forschungsgegenstand durchgeführt wurde.

Inhaltlich wie methodisch wurde diese Primärerhebung für den vorliegenden Innovationsreport konzipiert. Ziele waren dabei sowohl (a) der tiefere Einblick in die Realität nichtforschungsintensiver Betriebe im deutschen Verarbeitenden Gewerbe als auch (b) der spezifische Vergleich zwischen nichtforschungsintensiven und besonders forschungsintensiven Betrieben zu ausgewählten Fragestellungen. Die Erhebung führte das Zentrum für Sozialforschung Halle e. V. vom 19. Januar bis 5. März 2010 im Auftrag des Fraunhofer ISI durch. Den Fragebogen und die Stichproben dazu lieferte das Fraunhofer ISI. Die Dokumentation zu dieser CATI-Befragung ist als Anhang 3 beigefügt, nur die wichtigsten methodischen Eckpunkte werden im Folgenden skizziert.

Die Erhebung richtete sich an zwei Zielgruppen: zum einen an nichtforschungsintensive Betriebe (NFB) des Verarbeitenden Gewerbes mit wenigstens 20 Beschäftigten, zum anderen an besonders forschungsintensive Betriebe (FB) des Verarbeitenden Gewerbes ebenfalls mit wenigstens 20 Beschäftigten, jeweils vertreten durch eine Person der Geschäftsführung (Anhang 3, Kap. 1.3.1).

Zu den beiden Zielgruppen, den NFB und den FB, existieren keine Auswahlgrundgesamtheiten, von denen ausgehend repräsentative Zufallsstichproben gezogen werden können. Die Angaben zu den Aufwendungen für Forschung und Entwicklung werden auf Betriebsebene weder in kommerziellen Firmendatenbanken noch in der Amtlichen Statistik erfasst. Daher war zunächst auf Basis der Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009 eine Abschätzung des Anteils der Zielgruppen am Verarbeitenden Gewerbe zu erstellen (Tab. 8). Etwa zwei Drittel der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sind als NFB zu klassifizieren. Knapp 15 Prozent können als FB bezeichnet werden.

Tabelle 8 zeigt auch, dass man zwar anhand der Branchenklassifikation nach Legler/Frietsch (2007) insgesamt zu einer analogen Einschätzung des Anteils an NFB und FB kommt, jedoch NFB und FB in allen drei Branchengruppen zu finden sind und daher diese Klassifikation zur Identifizierung von FB und NFB nicht ausreichend ist (Anhang 3, Kap. 1.3.1). Aufgabe der Stichprobenplanung war es daher sicherzustellen, dass die Spannbreite beider Zielgruppen hinsichtlich Wirtschaftszweig und Größenklasse abgedeckt wird; ein statistisch repräsentatives Abbild beider Zielgruppen wurde jedoch nicht angestrebt.

Tabelle 8

Abschätzung des Anteils der Zielgruppen am Verarbeitenden Gewerbe

Branchenklassifikation (Legler/Frietsch 2007)	Zielgruppen NFB		FB		Verarbeitendes Gewerbe		
	n	%	n	%	n	%	%
nichtforschungsintensive Branchen	694	*78,4*	58	*6,6*	885	*100,0*	*65,1*
gehobene Gebrauchstechnologie	157	*46,7*	65	*19,3*	336	*100,0*	*24,7*
Spitzentechnologie	41	*29,5*	71	*51,1*	139	*100,0*	*10,2*
gesamt	892	*65,6*	194	*14,3*	1.360	*100,0*	*100,0*

Quelle: eigene Berechnung, Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

Um die breite Erfassung von NFB aus allen Branchen sowie die Erhebung einer Vergleichsgruppe an FB im Rahmen der Restriktionen der Studie zu erreichen, wurden daher zwei Stichproben zufällig gezogen, proportional nach Größenklassen und Branche geschichtet: Basierend auf der Branchenklassifikation von Legler/Frietsch (2007, S 14 ff.) deckt Stichprobe A die nichtforschungsintensiven Branchen ab (n = 1 047), Stichprobe B umfasst die forschungsintensiven Branchen (n = 2 050). Der Umfang beider Stichproben stellt sicher, dass das angestrebte Verhältnis von 2,5:1 zwischen NFB und FB ohne erhöhten Aufwand erreicht wird. Dies ermöglicht unter Beachtung der begrenzten Ressourcen für diese Erhebung eine ausreichend umfangreiche Stichprobe nichtforschungsintensiver Betriebe für detaillierte Analysen zu realisieren sowie eine Mindestanzahl an besonders forschungsintensiven Betrieben zu interviewen. Der Stichprobenplan nahm bewusst in Kauf, dass die Gesamtheit beider Stichproben wie auch die Gesamtheit der realisierten Interviews beider Zielgruppen nicht das Verhältnis beider Zielgruppen im Verarbeitenden Gewerbe widerspiegeln wird (Anhang 3, Kap. 1.4.1 u. 1.4.2).

Die abschließende Zuordnung der Betriebe zu einer der beiden Zielgruppen erfolgte über eine Screeningfrage zu Beginn des Interviews, welche die Ausgaben für Forschung und Entwicklung des jeweiligen Betriebs direkt erfasste und eine eindeutige Identifizierung von FB und NFB ermöglichte. Aus methodischen und erhebungspraktischen Gründen wurde darauf verzichtet, die Abgrenzung von „kleiner als 2,5 Prozent“ Ausgaben für FuE am Umsatz für NFB zu erfragen. Um den Interviewten die Einordnung zu erleichtern und da ganze Zahlen im Zuge der Erstansprache deutlich besser zu kommunizieren und von den Befragten leichter einzuschätzen sind, wurde vielmehr nach „kleiner 3 Prozent“ gefragt. Zudem haben Auswertungen der Erhebung „Modernisierung der Produktion“ gezeigt, dass gerade einmal 0,3 Prozent der Betriebe FuE-Ausgaben zwischen 2,5 und 3 Prozent angeben. Vor diesem Hintergrund hätte eine genauere Abfrage die Studienergebnisse kaum verändert, die Abbrecherquote wäre möglicherweise aber spürbar erhöht worden.

Der Anteil möglicherweise falsch klassifizierter Betriebe wird als vernachlässigbar eingeschätzt (Anhang 3, Kap. 1.4.3).

Tabelle 9

Anzahl realisierter Interviews

	Zielgruppe (Höhe FuE in % vom Umsatz): NFB (weniger als 3 %)		FB (mehr als 7 %)		gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Stichprobe A: nichtforschungsintensive Branchen	90	*29,2*	17	*5,5*	107	*34,7*
Stichprobe B: forschungsintensive Branchen	130	*42,2*	71	*23,1*	201	*65,3*
	220	*71,4*	88	*28,6*	308	*100,0*

Quelle: eigene Berechnung, telefonische Betriebsbefragung 2010

Ausgehend von den beiden proportional geschichteten Zufallsstichproben mit netto 2.954 Betriebskontaktdaten wurden zum Abschluss der CATI-Befragung insgesamt 308 verwertbare Interviews realisiert. Dabei entfallen 220 auf nichtforschungsintensive sowie 88 auf besonders forschungsintensive Betriebe (Tab. 9).

Für die Bewertung des Rücklaufs ist zu berücksichtigen, dass 576 der kontaktierten Betriebe interviewbereit waren (19 Prozent). Nicht zu einer der beiden Zielgruppen des Erhebungsplans gehörten 139 Kontakte (5 Prozent). Zudem musste zum Ende der Feldzeit eine Quotierung der FB eingeführt werden. Dies wurde notwendig, weil bei der Stichprobenabschätzung der Anteil nichtforschungsintensiver Betriebe leicht unterschätzt wurde und somit die Stichproben mehr Kontakte zu NFB enthielten als erwartet. Um den Erhebungsaufwand einzudämmen, wurde daher mit 129 ursprünglich eingeplanten NFB (4 Prozent) kein Interview geführt (Anhang 3, Kap. 1.5).

Im Ergebnis dieser CATI-Erhebung liegt erstmals ein Datensatz vor, welcher nichtforschungsintensive Betriebe (NFB) in ihrer Struktur und Charakteristik im Verarbeitenden Gewerbe erfasst. Beide realisierten Gruppen, die NFB und die FB, decken sowohl hinsichtlich der Branchen als auch der Größenklassen die Vielfalt des Verarbeitenden Gewerbes ab und bieten damit eine sehr gute Grundlage für die angestrebten Analysen (Anhang 3, Tab. A13 u. A14). Bei allen Auswertungen ist jedoch immer zu beachten, dass die Erhebung kein statistisch repräsentatives Abbild beider Zielgruppen darstellt. Vielmehr diente die Erhebung einer ersten quantitativen Darstellung der Vielfalt und Hauptcharakteristika beider Zielgruppen.

Insgesamt ermöglicht dieser Datensatz, quantitative Analysen hinsichtlich der relevanten Marktstrukturen, Wettbewerbsstrategien und zukünftigen Beschäftigungspotenziale von NFB zu erstellen. Die gleichzeitige Befragung der Vergleichsgruppe besonders forschungsintensiver Betriebe (FB) ermöglicht darüber hinaus, die Analyseergebnisse im Kontext der Forschungsintensität einordnen zu können. Zudem wurde mit dieser Erhebung erstmals das Konzept der „Absorptionsfähigkeit“ (Kap. III.2.7) quantitativ erfasst, sodass dieser Aspekt des Wissensmanagements anhand einer soliden Datengrundlage ebenfalls empirisch geprüft werden kann.

2.2.2 Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009

Als zusätzliche Basis für die Untersuchung der Rolle nichtforschungsintensiver Sektoren und Unternehmen in Deutschland wurden Daten aus der Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009 ausgewertet.

Seit 1993 führt das Fraunhofer ISI regelmäßig Erhebungen zur „Modernisierung der Produktion“ durch. Das Ziel dieser schriftlichen Betriebsbefragungen ist es, die Produktionsstrukturen des Verarbeitenden Gewerbes in Deutschland hinsichtlich ihrer Modernität und Leistungsfähigkeit systematisch zu beobachten. Untersuchungsgegenstand sind die Produktionsstrategien, der Einsatz innovativer Organisations- und Technikkonzepte in der Produktion, Fragen des Personaleinsatzes sowie Fragen zur Wahl des Produktionsstandortes. Daneben werden Leistungsindikatoren wie Produktivität, Flexibilität und Qualität erhoben. Mit diesen Informationen erlaubt die Umfrage detaillierte Analysen zur Modernität und Leistungskraft der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes.

Die Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009 richtete sich an Betriebe des gesamten Verarbeitenden Gewerbes mit 20 oder mehr Beschäftigten in der Bundesrepublik Deutschland und deckt alle Branchen des Verarbeitenden Gewerbes ab (Jäger/Maloca 2009). Aus der Grundgesamtheit von knapp 46 000 Betrieben im Verarbeitenden Gewerbe Deutschlands (Statistisches Bundesamt 2009) wurden ca. 15.580 Betriebe zufällig ausgewählt und um ihre Teilnahme an der Umfrage gebeten. Von den angeschriebenen Betrieben haben 1.484 Betriebe einen verwertbaren Fragebogen zurückgesandt, was einer Rücklaufquote von 10 Prozent entspricht.

Die antwortenden Betriebe decken das gesamte Verarbeitende Gewerbe umfassend ab. Die realisierte Stichprobe weicht hinsichtlich ihrer Branchenverteilung nur unwesentlich von der Grundgesamtheit ab (Jäger/Maloca 2009, S. 10 f.). Hinsichtlich der regionalen Lage der befragten Betriebe spiegelt die realisierte Stichprobe das gesamte Bundesgebiet entsprechend der Verteilung in der Grundgesamtheit sehr gut wider (Jäger/Maloca 2009, S. 11 f.). Die Verteilung der antwortenden Betriebe hinsichtlich ihrer Größe zeigt, dass neben den großen Betrieben auch kleine Betriebe gut repräsentiert sind. Mit knapp 63 Prozent stellen Betriebe mit weniger als 100 Beschäftigten fast zwei Drittel der realisierten Stichproben dar (Jäger/Maloca 2009, S. 12 f.). Der Vergleich mit der Grundgesamtheit zeigt jedoch, dass trotz dieser starken Repräsentation der kleinen Betriebsgrößen immer noch eine Unterrepräsentation kleinerer Betriebe zu konstatieren ist. Dieser Befund ist allerdings kein Spezifikum dieser Betriebsbefragung, vielmehr deckt sich dieses Ergebnis mit in Reichweite und Thematik vergleichbaren Betriebsbefragungen. Erfahrungsgemäß zeigen Kleinbetriebe insgesamt ein geringeres Interesse an Fragen nach Innovationen. Bei Interpretationen deskriptiver Analysen ist diese Abweichung der Größenverteilung der Datenbasis von der Grundgesamtheit zu berücksichtigen und mögliche Zusammenhänge mit der Betriebsgröße zu überprüfen. In den folgenden Analysen wird die Abweichung der Größenverteilung der Datenbasis von der Grundgesamtheit bei der Interpretation berücksichtigt und wird, sofern es der inhaltlichen Darstellung förderlich ist, gesondert ausgewiesen.

Die sehr gute Abbildung des Verarbeitenden Gewerbes durch die Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009 ermöglicht es, die Daten auch für den Untersuchungsgegenstand nichtforschungsintensiver Betriebe auszuwerten. Unter Beachtung sowohl interner Kosten als auch der Ausgaben an Externe wurden in dieser repräsentativen Betriebsbefragung die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes mit wenigstens 20 Beschäftigten erfasst. Anhand dieser

Angaben können die Betriebe den beiden Gruppen FB und NFB zugeordnet werden. Von den 1.484 befragten Betrieben sind 892 als nichtforschungsintensive Betriebe zu klassifizieren und 194 als besonders forschungsintensive Betriebe einzuordnen. In beiden Gruppen werden nahezu alle Branchen des Verarbeitenden Gewerbes abgedeckt (Anhang 4, Tab. A15). Im Vergleich beider Gruppen hinsichtlich der Größenverteilung zeigt sich die Dominanz kleinerer Betriebe unter den nichtforschungsintensiven Betrieben. In knapp über 40 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe sind weniger als 50 Beschäftigte angestellt. Unter den besonders forschungsintensiven Betrieben hingegen beträgt der Anteil dieser kleinen Betriebe nur 30 Prozent. (Anhang 4, Tab. A16).

2.3 Marktumfeld

2.3.1 Kenndaten der telefonisch befragten Betriebe

Die Heterogenität von NFB und FB innerhalb einzelner Branchen bestätigte sich in den Antworten der hierzu befragten Betriebe. 41 Prozent der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe sind in nichtforschungsintensiven Branchen tätig, während mit 59 Prozent mehr als die Hälfte der befragten NFB in forschungsintensiven Branchen agieren. Für die in die Untersuchung einbezogenen besonders forschungsintensiven Betriebe zeigt sich hingegen die vermutete Aufteilung, wobei mit 19 Prozent knapp ein Fünftel den nichtforschungsintensiven Sektoren zugeordnet werden können und die überwiegende Mehrheit (81 Prozent) in forschungsintensiven Branchen agieren.

Die Einordnung der befragten Betriebe gemäß ihrer Unternehmensgröße ergibt eine ähnliche Verteilung beider Gruppen. Über 90 Prozent der befragten NFB und FB sind kleine und mittlere Unternehmen mit unter 249 Beschäftigten. Mit einem geringen Anteil von 9 Prozent der NFB bzw. 11 Prozent der FB sind aber auch größere Betriebe in der Stichprobe enthalten. Für die folgenden, vergleichenden Auswertungen sind systematische Verzerrungseffekte durch unterschiedlich dominierende Betriebsgrößen in beiden Betriebsgruppen somit nicht zu erwarten.

Als weiteres strukturgebendes Merkmal wurden die Betriebe nach der Anzahl ihrer Standorte befragt. Neben dem rein informativen Charakter gibt diese Frage auch Aufschluss, in welchem Maße die befragten Firmen als einzelne Stätte der Leistungserstellung agieren und dementsprechend losgelöst von möglicherweise übergeordneten Unternehmensstrategien ihr Handeln bestimmen. Mehr als die Hälfte der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe unterhält nur einen Betriebsstandort; immerhin 38 Prozent der NFB gehen ihrer wertschöpfenden Tätigkeit an mehreren Standorten nach. FB weisen zwar, wenn auch nicht gravierend, abweichende Verteilung auf. Knapp die Hälfte (49 Prozent) der befragten Betriebe ist Teil eines Unternehmens, welches an mehreren Standorten tätig ist, während die zweite Hälfte (51 Prozent) der befragten Betriebe keine weiteren Standorte betreibt. In ersterem Fall entspricht der befragte Betrieb somit dem gesamten Unternehmen. Im zweiten Fall ist anzunehmen, dass der befragte Betrieb als Teil eines größeren Unternehmens nicht vollständig autonom von dessen Gesamtstrategie agieren kann. Um die Vergleichbarkeit der Aussagen zwischen Betrieben als einzigem Unternehmensstandort und Betrieben als ein Teil eines größeren Unternehmens zu gewährleisten, wurden die Befragten daher explizit darauf hingewiesen, sich bei ihren Angaben ausschließlich auf ihren jeweiligen Betrieb zu beziehen.

2.3.2 Marktumfeld nichtforschungsintensiver Betriebe

Die Relevanz des Marktes für den Erfolg oder Misserfolg eines Unternehmens, ist ein zentrales Untersuchungsgebiet des marktorientierten Ansatzes (Kap. III.1). Die Marktstruktur bzw. die Charakteristika des Marktes, wie beispielsweise Anzahl der Wettbewerber, beeinflussen das Verhalten der Betriebe und somit auch den Erfolg der

Tabelle 10

Charakterisierung der untersuchten Betriebe (in Prozent)

		NFB	FB
Branchenzugehörigkeit*	nichtforschungsintensive Branchen	*41*	*19*
	forschungsintensive Branchen	*59*	*81*
Betriebsgröße	20 bis 49 Beschäftigte	*48*	*49*
	50 bis 249 Beschäftigte	*43*	*40*
	mehr als 249 Beschäftigte	*9*	*11*
Anzahl der Unternehmensstandorte	mehrere Standorte	*38*	*49*
	nur ein Standort	*62*	*51*

* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

von den Marktakteuren verfolgten Strategien. Durch die Befragung wurde nun angestrebt, in einem Vergleich mit FB und NFB spezifische Merkmale ggf. unterschiedlicher Marktstrukturen aufzudecken, um im weiteren Verlauf der Untersuchung sowohl Rückschlüsse hieraus auf die gewählte Strategie als auch auf den Erfolg des Unternehmens ziehen zu können.

Wie bereits gezeigt wurde (Kap. III.2.3), handelt es sich bei nichtforschungsintensiven Betrieben zu zwei Dritteln um Unternehmen mit nur einem Betriebsstandort. Von den Betrieben, die mehr als eine Produktionsstätte betreiben, befindet sich bei fast zwei Dritteln mindestens ein Standort im Ausland. 42 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe produzieren an mehreren inländischen Standorten. Diese Verteilung zeigt sich maßgeblich durch die Größe des jeweiligen Betriebs beeinflusst (vergleiche zu größenbezogenen Auswertungen Anhang 5, Tab. A17). So zeigt sich, dass große Betriebe mit mehr als 249 Beschäftigten alle mindestens einen Produktionsstandort im Ausland besitzen. Bei Betrieben mit einer Beschäftigtenzahl zwischen 20 und 49 Personen ist dies nur bei 25 Prozent der Fall. Die mit der Größe des Betriebs zunehmende Auslandsorientierung kann mit der größer werdenden Ressourcenausstattung des Betriebs erklärt werden, die es erleichtert, Kapazitäten für die Erschließung eines Auslandsmarktes zur Verfügung zu stellen.

Eine ähnliche Konstellation zeigt sich bei der Betrachtung der Eigentümerstruktur: Eine Beteiligung von ausländischen Investoren ist bei nur 14 Prozent der NFB der Fall. Mit zunehmender Betriebsgröße steigt auch tendenziell der Anteil an Investoren, die nicht aus Deutschland kommen. Wenn allerdings ausländische Investoren beteiligt sind, dann halten diese oftmals die Mehrheit an den Eigentumsrechten. Die aufgezeigte Eigentumsstruktur erweist sich jedoch als relativ stabil. 71 Prozent der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe schätzen die Wahrscheinlichkeit einer zukünftigen Beteiligung ausländischer Investoren eher gering ein. Lediglich 2 Prozent der Betriebe erachten dies in Zukunft als wahrscheinliche Entwicklung. Aus diesen Ergebnissen lässt sich konstatieren, dass nichtforschungsintensive Betriebe auch zukünftig fast ausschließlich von deutschen Eigentümern dominiert sein werden. Eine bedeutende Einflussnahme ausländischer Investoren in Zukunft ist somit nicht zu erwarten.

Der nur geringe Anteil der nichtforschungsintensiven Betriebe, die über einen Auslandsstandort verfügen, spiegelt

Tabelle 11

Charakterisierung des Marktes und Auslandsorientierung (in Prozent)

		NFB
Existenz von Auslandsstandorten	nur ein Standort im Inland	*62*
	weiterer Standort im Inland	*16*
	weiterer Standort im Ausland	*22*
Beteiligung ausländischer Investoren	ja	*14*
darunter Mehrheitsbeteiligung von ausländischen Investoren	ja	*12*
	nein	*2*
Beteiligung ausländischer Investoren	nein	*86*
darunter zukünftige ausländische Investoren erwartet (5-Jahres-Perspektive)	sehr wahrscheinlich	*1*
	eher wahrscheinlich	*3*
	eher nicht wahrscheinlich	*21*
	völlig unwahrscheinlich	*61*
Herkunftsregion der umsatzstärksten Kunden	aus der Region	*25*
	aus Deutschland	*53*
	aus dem europäischen Ausland	*16*
	von außerhalb Europas	*6*
Herkunftsregion der wichtigsten Wettbewerber	aus der Region	*22*
	aus Deutschland	*51*
	aus dem europäischen Ausland	*18*
	von außerhalb Europas	*9*

Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010, n = 220

sich auch in der dominierenden Bedeutung inländischer Absatzmärkte wider. Dies bestätigt darüber hinaus sowohl die geringe, direkte Importquote als auch den geringeren Anteil an importierten Vorleistungen nichtforschungsintensiver Sektoren, die sich im Rahmen der vorherigen, gesamtwirtschaftlichen Untersuchung gezeigt haben (Kap. II.2.6.2). Über die Hälfte der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe verortet ihren wichtigsten Kunden innerhalb Deutschlands. Ein Viertel der Betriebe beliefert den wichtigsten Abnehmer sogar innerhalb der Region. Bei etwa einem Sechstel der Betriebe stammt der bedeutendste Abnehmer aus der EU. Diese herausragende Bedeutung inländischer Absatzmärkte bestätigt sich auch bei Betrachtung unterschiedlicher Betriebsgrößen. Allerdings wächst mit zunehmender Betriebsgröße der Anteil an Betrieben, deren Hauptkunde sich außerhalb Deutschlands befindet. Während von kleinen Betrieben rund 11 Prozent ihre Produkte an Hauptkunden im europäischen Ausland liefern, liegt der Anteil bei Betrieben über 250 Beschäftigten bereits bei 25 Prozent. Dass nichtforschungsintensive Betriebe auch über Europa hinaus mit ihren Produkten wettbewerbsfähig sein können, zeigt sich darin, dass 6 Prozent dieser Betriebe ihren bedeutendsten Kunden außerhalb des europäischen Wirtschaftsraumes verorten. Eine ähnliche Verteilung ergibt sich aus der geografischen Lokalisierung des wichtigsten Wettbewerbers. Nichtforschungsintensive Betriebe konkurrieren hauptsächlich untereinander im Rahmen nationaler Märkte. 18 Prozent der Hauptkonkurrenten stammen aus dem europäischen Ausland. Nur 9 Prozent der Betriebe gaben an, mit einem Hauptwettbewerber außerhalb der EU am Markt zu konkurrieren. Insbesondere vor der häufig postulierten Konkurrenzsituation mit Niedriglohnländern außerhalb Europas (z. B. China, Indien) zeigt sich in dieser Auswertung, dass die Bedrohung stärker wahrgenommen wird als die reinen Zahlen vermuten lassen.

Nach der Charakterisierung der Marktstruktur von nichtforschungsintensiven Betrieben wird im Folgenden die Absatzmarktpolitik beider Betriebsgruppen untersucht. Im Vergleich zeigt sich, dass NFB häufiger in eher stabilen Märkten agieren. Nur knapp mehr als ein Viertel der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe gab an, dass im jeweiligen Marktsegment immer wieder neue Wettbewerber versuchen, sich zu etablieren. Besonders forschungsintensive Betriebe zeigen sich hier erwartungsgemäß häufiger in ein dynamischeres Wettbewerbsumfeld eingebettet. 37 Prozent der befragten besonders forschungsintensiven Betriebe gaben an, ihren Marktanteil immer wieder gegenüber neu in das Marktsegment drängenden Wettbewerbern verteidigen zu müssen.

Betrachtet man die Einschätzung der wichtigsten Markteintrittsbarrieren, die es neuen Wettbewerbern erschweren auf dem Markt Fuß zu fassen, zeigt sich im Fall der nichtforschungsintensiven Betriebe ein differenziertes Bild. Hohe Investitions- und Fixkosten, vermutlich durch Maschinen und Anlagen in der Produktion, wurden von knapp 40 Prozent der Befragten als größte Barriere gewertet, 31 Prozent gaben die Bedeutung des Erfahrungswissens an und 20 Prozent sehen langfristige gewachsene Netzwerke als größte Hürde für neue Markteinsteiger. Aus den gegebenen Antworten lässt sich ableiten, dass NFB im Durchschnitt ihre Wettbewerbsposition durch hohe Investitionen in ihre materiellen Ressourcen, in das Erfahrungswissen gebündelt in ihren Beschäftigten sowie durch die Investition in ökonomische Netzwerke sichern.

Tabelle 12

Charakterisierung des Marktes (in Prozent)

		NFB	FB
Anzahl der Wettbewerber	eher stabil	*74*	*63*
	immer wieder neue Wettbewerber	*26*	*37*
größte Hürde für neue Wettbewerber*	hohe Investitions- und Fixkosten	*38*	*23*
	hohes Maß an Regulierungen	*5*	*6*
	hohe Bedeutung von Erfahrungswissen	*31*	*56*
	langfristig gewachsene Netzwerke	*20*	*9*
	bestehende Patente	*2*	*4*
	keine besonderen Hürden	*4*	*2*
genereller Marktcharakter*	Wachstumsmarkt	*31*	*68*
	stagnierender, gesättigter Markt	*57*	*23*
	schrumpfender Markt	*12*	*9*

* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

Dieser Dreiklang, hervorstehend die langfristig aufgebauten Wissensvorteile und Netzwerke, ist für Neueinsteiger schwer zu imitieren. Diese hauptsächlichen Markteintrittsbarrieren bestätigen sich auch im Größenvergleich (Anhang 5, Tab. A17). Erwartungsgemäß nimmt die Bedeutung des Investitionsvolumens bzw. die Fixkostenbelastung mit steigender Betriebsgröße zu, allerdings sinkt hierfür im Gegenzug der Stellenwert des Erfahrungswissens. Dies könnte darauf hindeuten, dass bei großen NFB im Unternehmen sowohl eher standardisierte Arbeitsabläufe mit Best-Practice-Informationen vorliegen als auch die Implementierung dieses Wissens in entsprechende Software, welche dieses im Mitarbeiter/in gebündelte Wissen substituiert. Als über alle Größenklassen stabil zeigt sich hingegen die Barriere der Einbindung in langfristig gewachsene Netzwerke. In diesem Sinne scheinen somit gerade die in der längeren Historie traditioneller Industrien gewachsenen Verflechtungen und Akteursbeziehungen auch eine Art Schutzfunktion vor dem Eintritt neuer Wettbewerber zu haben.

Bei besonders forschungsintensiven Betrieben zeigt sich interessanterweise eine subjektiv höhere Bewertung von Erfahrungswissen als Eintrittsbarriere, als dies zu erwarten gewesen wäre. 56 Prozent der besonders forschungsintensiven Betriebe betrachten ihr akkumuliertes Erfahrungswissen als wichtigste Markteintrittsbarriere, welche von neuen Wettbewerbern erst aufzuholen ist. Weitere 23 Prozent der FB sehen hohe Investitions- und Fixkosten ebenfalls als große Hürde für Markteinsteiger, wobei hier im Unterschied zu NFB FuE-Kosten sowie Investitionen in neue Technologien eine bedeutendere Rolle spielen dürften. Die restlichen abgefragten Markteintrittsbarrieren erhielten lediglich in geringem Umfang Zustimmung.

Im Weiteren wurden beide befragten Betriebsgruppen zu der Charakterisierung ihres Marktes bzw. des Marktsegments, auf welchem sie aktiv sind, befragt. Die Antworten zeigen, dass die untersuchten NFB mehrheitlich in gesättigten Märkten aktiv sind, wohingegen besonders forschungsintensive Betriebe hauptsächlich in wachsenden Märkten operieren. Jedoch ist immerhin fast ein Drittel der nichtforschungsintensiven Betriebe in wachsenden Märken aktiv. Nur 12 Prozent der NFB sehen sich in Märkten aktiv, deren Absatzvolumen rückläufig ist. Von einer allgemeinen, schleichenden Aushöhlung der Absatzmärkte von nichtforschungsintensiven Betrieben kann somit insgesamt kaum gesprochen werden.

2.4 Wettbewerbsstrategien

Die Strategie eines Unternehmens bestimmt dessen grundsätzliche Entwicklungsrichtung mit dem Ziel, den langfristigen Erfolg des Unternehmens zu sichern. Sie gibt damit vor, welche Art der Positionierung ein Unternehmen in seiner Umwelt anstrebt und welche internen Ressourcen und Kapazitäten vorhanden sein müssen, um diese zu erreichen (Hungenberg 2004, S. 4).

Für die Entwicklung einer Strategie gilt es zunächst, konstituierende bzw. schwer änderbare Betriebscharakteristika herauszustellen, wie beispielsweise die Art der Produktion, an denen die Strategieentwicklung ihren Ausgangspunkt nehmen kann. Ferner umfasst strategisches Management nicht nur das Setzen langfristiger Ziele zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit, es bedeutet auch, konkrete Einzelmaßnahmen zu benennen und zu ergreifen, die stringent zum angestrebten Ziel führen. Die betriebliche Organisation ist zumeist ein komplexes wirtschaftliches Gebilde. In diesem sind strategische Maßnahmen nicht als einseitig gerichtet anzusehen, sondern es gilt, die verflochtenen Beziehungen und Wirkungen einer Maßnahme auf das Gesamtkonstrukt einzubeziehen. Die Strategie gibt daher vor, welche aufeinander abgestimmten Maßnahmen zu treffen sind, um nicht durch gegenläufige dezentral geplante und ausgeführte Tätigkeiten den Unternehmenserfolg zu gefährden. Wird beispielsweise angestrebt, den Kundenkreis zu erweitern, so ist eine Ausweitung der Produktion möglich, und demnach könnten auch Investitionen in neue Kapazitäten, wie Maschinen, einkalkuliert werden. Näher untersucht werden daher im Folgenden grundlegende Faktoren wie die Produktionsweise sowie langfristige Vorhaben und die geplanten Investitionen in Maßnahmen, die zu ihrer Erreichung führen sollen.

Über die Hälfte der nichtforschungsintensiven Betriebe fertigt ausschließlich selbstentwickelte Produkte. Nur etwa ein Viertel agiert als reiner Lohnfertiger und produziert von anderen Unternehmen in Auftrag gegebene Produkte, ein weiteres Viertel ist in beiden Feldern aktiv. Eine geringe Forschungsintensität impliziert somit nicht zwangsweise, dass Betriebe nicht erfolgreich eigene Produkte entwickeln und auf dem Markt implementieren können und dadurch überwiegend auf die reine Ausführung produzierender Tätigkeiten reduziert werden.

Allerdings fertigen Betriebe mit geringer Forschungsintensität mehrheitlich Produkte, die in der Einschätzung der Befragten relativ einfach durch Konkurrenzprodukte substituiert werden können (65 Prozent). Dies ist wenig überraschend, handelt es sich bei den produzierten Gütern oftmals um Produkte von geringerer Komplexität. So produzieren 34 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe überwiegend Produkte mit geringer Komplexität, weitere 32 Prozent Produkte mit mittlerer Komplexität und nur etwa 19 Prozent Produkte mit hoher Komplexität (Kirner et al. 2009b). Jedoch deutet dies auch auf eine eher horizontale Innovationsstruktur auf deren Märkten hin, d. h., es gibt zahlreiche Wettbewerber, die ähnliche Produkte mit ähnlichem Funktionsumfang produzieren, sodass ein Wechsel zwischen zwei Alternativprodukten ohne hohe Kosten oder Funktionseinbußen relativ einfach möglich ist (z. B. Nahrungsmittel). Der Gegensatz hierzu sind Märkte mit vertikaler Innovationsstruktur, in denen neue Produkte ihre Vorgänger meist völlig aus dem Markt verdrängen (z. B. Computerprozessoren).

Mit Blick auf den wichtigsten Wettbewerbsfaktor differenzieren sich nichtforschungsintensive Betriebe gegenüber ihren Wettbewerbern vorrangig über Qualität, kundenspezifische Anpassung, kurze Lieferzeit und – zu immerhin einem Drittel – über ihr Produkt- bzw. Firmenimage. Dieses legt nahe, dass die Art der Erbringung sehr viel betriebsspezifisches Wissen beinhaltet, das Produkt an sich jedoch kein ausreichendes Differenzierungskrite-

Tabelle 13

Charakterisierung der Strategie von NFB (in Prozent)

		NFB
Produktionsweise	nur eigene, selbstentwickelte Produkte	*53*
	nur Lohnfertigung für andere Unternehmen	*24*
	beides	*23*
Substituierbarkeit der Produkte durch Konkurrenz	Wechsel nur mit hohem Aufwand möglich	*35*
	Wechsel mit geringem Aufwand möglich	*65*
Wettbewerbsfaktor ist einer der drei wichtigsten für den Betrieb (Mehrfachnennungen)	Produkt-/Fertigungsqualität	*74*
	Anpassung des Produkts/der Prozesse	*60*
	kurze Lieferzeit	*47*
	Angebotsbreite/Variantenvielfalt	*31*
	Firmen-/Markenimage	*30*
	Produktpreis/Herstellungskosten	*27*
	Neuheitsgrad des Produkts/der Technologie	*10*

Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010, n = 220

Tabelle 14

Zukünftige strategische Ausrichtung von NFB (in Prozent)

		NFB
zukünftige strategische Ausrichtung (5-Jahres-Perspektive)	heutige Position im Markt beibehalten	*23*
	Position im bestehenden Markt deutlich verbessern	*40*
	Erschließung neuer Märkte	*37*
darunter angestrebte neue Märkte	im Inland	*8*
	im Ausland	*18*
	sowohl als auch	*11*
Mittel zur strategischen Zielerreichung (5-Jahres-Perspektive)	neue Produkte entwickeln	*34*
	auf bestehende Produkte setzen	*47*
	sowohl als auch	*19*
geplante strategische Zielerreichung durch Kooperation (5-Jahres-Perspektive)	ja, mit inländischen Unternehmen	*32*
	ja, mit ausländischen Unternehmen	*40*
	nein	*28*
strategische Zielerreichung durch prioritäre Investitionen in 5-Jahres-Perspektive	Maschinen und Anlagen	*36*
	Auf-/Ausbau der Vertriebswege	*27*
	Marketing und Außendarstellung	*13*
	Forschung und Entwicklung	*11*
	Personal	*11*
	Gebäude und Infrastruktur	*2*

Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010, n = 220

rium ausmacht, um sich darüber am Markt gegen die Konkurrenten durchzusetzen. Dass die hohe Substituierbarkeit der Produkte dementsprechend durch Leistungsmerkmale, wie Qualität, Kundenorientierung und eine effiziente Produktionsorganisation, ausgeglichen wird, bestätigt sich durch deren breite Existenz im Verarbeitenden Gewerbe.

Wie optimistisch nichtforschungsintensive Betriebe dabei ihre Wettbewerbsfähigkeit einschätzen, zeigt sich unter anderem auch darin, dass die Mehrheit in den kommenden fünf Jahren das strategische Ziel verfolgt, entweder ihre bestehende Position am Markt deutlich zu verbessern (40 Prozent) oder sogar neue Märkte zu erschließen (37 Prozent).

Fast die Hälfte davon (18 Prozent) plant sogar, Märkte im Ausland zu erschließen. Nur weniger als jeder zehnte Betrieb (8 Prozent) konzentriert seine Aktivitäten hierbei einzig nur auf die Erschließung nationaler Märkte. Ein weiteres Drittel hat das Ziel, neue Märkte sowohl im Inland als auch parallel im Ausland zu erschließen. Eine Darstellung nach Unternehmensgröße dieser Befunde findet sich in Anhang 5, Tab. A18 u. A19.

Zur Umsetzung unter anderem dieser Marktexpansionspläne setzt mehr als ein Drittel der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe (34 Prozent) in den kommenden fünf Jahren auf die Entwicklung neuer Produkte, weitere knapp 20 Prozent auf einen Mix aus alten und neuen Produkten. Mit 47 Prozent erwartet knapp die Hälfte der untersuchten nichtforschungsintensiven Betriebe, dass sie in Zukunft mit bereits bestehenden Produkten weiterhin am Markt erfolgreich sein können. Diese Befunde zeigen, dass unter den nichtforschungsintensiven Betrieben auch ein merklicher Anteil von Produktinnovatoren zu vermuten ist, die neue Produkte entwickeln und am Markt einführen.

Um die gesetzten, strategischen Ziele erreichen zu können, plant über ein Drittel der Betriebe in den nächsten fünf Jahren Investitionen im Bereich Maschinen und Anlagen. Ein weiteres gutes Viertel will in den Aufbau neuer bzw. den Ausbau der bisherigen Vertriebswege investieren. Investitionen in Prozesstechnologie und Vertrieb sind also die beiden wichtigsten Bereiche für die befragten Betriebe. Ein geringerer Anteil der Betriebe sieht Investitionen in den Bereichen FuE, Marketing und Personal für die Umsetzung der jeweiligen Ziele vor. Größere Ausgaben für Gebäude und Infrastruktur sind schließlich kaum geplant (2 Prozent). Die Angaben zu den geplanten Investitionen decken sich mit den geäußerten strategischen Zielen. Da sowohl die Erschließung neuer Märkte als auch die intensivierte Bearbeitung des bisherigen Marktsegments als strategische Zielvorgaben zur Aufrechterhaltung bzw. Verbesserung der Wettbewerbsposition gesehen werden, werden demzufolge auch Investitionen in Produktionstechnologie sowie der Ausbau der Vertriebswege hoch priorisiert. Interessant ist hierbei, dass 34 Prozent der Betriebe angaben, ihren Marktanteil vorrangig durch neue Produkte zu steigern, Investitionen in FuE jedoch, wie zu erwarten, gering ausfallen. Dies zeigt erneut, dass eine erfolgreiche Neuproduktentwicklung in nichtforschungsintensiven Betrieben trotz geringer direkter Investitionen in Forschung und Entwicklung erfolgt.

Die Ergebnisse lassen vermuten, dass trotz geringer interner FuE-Intensität in einigen nichtforschungsintensiven Betrieben ein ausreichendes Potenzial für Produktinnovationen vorhanden ist. Bezieht man weiterhin die Hauptdifferenzierungsmerkmale gegenüber den Wettbewerbern, Qualität der erstellten Leistung und die flexible Anpassung an Kundenwünsche mit ein, lässt sich daraus schließen, dass NFB über ein ausreichend hohes Niveau an fachlicher Kompetenz verfügen, um die von Kunden nachgefragten Produkte und Lösungen anzubieten.

2.4.1 Kooperation

Obschon in der Wissenschaft weitestgehend Einigkeit über die positive Auswirkung durch Kooperation auf die Wettbewerbsfähigkeit von Betrieben herrscht, werden die Art der Kooperation und der realisierten spezifischen Vorteile noch kontrovers diskutiert (Kap. I.2). Grundsätzlich werden unter Kooperation die verschiedenen Formen der freiwilligen, zwischenbetrieblichen Zusammenarbeit von mindestens zwei Unternehmen unter Wahrung ihrer wirtschaftlichen und rechtlichen Selbstständigkeit verstanden (Picot et al. 2003). Kooperationsbeziehungen zwischen Unternehmen unterscheiden sich von reinen wirtschaftlichen Austauschbeziehungen durch ihre relativ hohe Verbindlichkeit, da ihr Bestehen nicht nur über den marktlichen Preismechanismus, sondern insbesondere durch Vertrauen, Zuverlässigkeit und eine gemeinsame strategische Ausrichtung bestimmt wird (Kirner 2005, S. 75).

Generell gehen nichtforschungsintensive Betriebe seltener Kooperationen ein als Betriebe mit einer hohen Forschungsintensität (Kirner et al. 2009b, S. 68). Die in Tabelle A19 in Anhang 5 dargestellten Ergebnisse zeigen jedoch, dass fast drei Viertel der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe planen, ihre strategischen Ziele in Zusammenarbeit mit einem Kooperationspartner umzusetzen. Über die Hälfte davon strebt sogar eine Zusammenarbeit mit ausländischen Partnern an. Der Prozentanteil an befragten Betrieben, die eine Kooperation zur strategischen Zielerreichung planen, fällt somit mit 72 Prozent sehr hoch aus. Erklärt werden kann dies eventuell dadurch, dass im vorliegenden Fall nach geplanten Kooperationen gefragt wurde und somit die möglicherweise geringere Zahl der tatsächlich realisierten Kooperationen das Ergebnis noch nicht trübt. Wie Kirner et al. (2009b) in einer Untersuchung herausfanden, fällt der Anteil an besonders forschungsintensiven sowie nichtforschungsintensiven Betrieben bei Produktions-, Beschaffungs- und Ausbildungskooperationen etwa gleich hoch aus; allerdings liegt der Anteil an Betrieben, die in FuE-Kooperationen eingebunden sind, deutlich zugunsten von forschungsintensiven Betrieben. Dennoch gilt hier festzuhalten, dass fast 40 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe im FuE-Bereich mit Forschungsinstituten kooperieren, was als durchaus hohe Beteiligung angesehen werden kann. Die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen ist auch gleichzeitig die häufigste Form der Kooperation (Kirner et al. 2009b, S. 58), wohingegen

FuE-Kooperationen mit anderen Unternehmen von nur einem Viertel der NFB unterhalten werden und damit deutlich seltener sind. Bei Kooperationen mit einem ausländischen Partner handelt es sich hingegen meist um ein Unternehmen, Kooperationen mit internationalen Forschungseinrichtungen finden kaum statt (Kirner et al. 2009b, S. 68).

2.4.2 Verlagerung

Wie sich gezeigt hat, differenzieren sich nichtforschungsintensive Betriebe über Qualität, Kundenorientierung und kurze Lieferzeiten. Weiterhin sitzen mehrheitlich die wichtigsten Kunden innerhalb Deutschlands. Diese Faktoren lassen vermuten, dass die Verlagerungsaktivitäten dieser Betriebsgruppe relativ gering ausgeprägt sein dürften. Andererseits wird auf volkswirtschaftlicher Ebene häufig angenommen, dass nichtforschungsintensive Betriebe in internationalen Märkten sehr stark mit Wettbewerbern aus Niedriglohnländern konkurrieren, da diese Betriebe aufgrund ihrer fehlenden FuE sich hauptsächlich durch Preise und nicht durch technologische Neuerungen im Wettbewerb differenzieren können. Aufgrund dessen, so manche Autoren, würden insbesondere nichtforschungsintensive Branchen und Betriebe dazu tendieren, ihre Produktion in Niedriglohnländer zu verlagern, um somit überhaupt wettbewerbsfähig bleiben zu können (Heidenreich 2009; Lu 2007).

Die Daten der Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009 bestätigen diese Vermutung keineswegs. Ganz im Gegenteil, nur 7 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe haben seit 2007 Teile ihrer Produktion ins Ausland verlagert. Der Anteil an Zulieferbetrieben weist im Gesamtdurchschnitt dabei eine leicht höhere Verlagerungstendenz auf. Besonders forschungsintensive Betriebe verzeichnen dagegen eine etwa dreimal höhere Verlagerungshäufigkeit (22 Prozent). Im Industriedurchschnitt betrachtet haben 9 Prozent der deutschen Industriebetriebe von 2007 bis Mitte 2009 Teile ihrer Produktion ins Ausland verlagert und verzeichnen damit den tiefsten Stand seit 15 Jahren (Kinkel/Maloca 2009, S. 3). Die auffallende Differenz zwischen beiden Betriebsgruppen lässt sich weitestgehend durch den Größeneffekt begründen. Große Betriebe verlagern im Allgemeinen viel häufiger ihre Produktion als kleinere Betriebe. Liegt die Verlagerungsquote bei Betrieben bis 49 Beschäftigten bei 3 Prozent, so erreicht diese bei Betrieben mit mehr als 1 000 Beschäftigten bereits 45 Prozent (Kinkel/Maloca 2009, S. 4). Ihre relativ kleine Masse ist bei kleineren Betrieben oftmals nicht ausreichend, um Ressourcen und Kompetenzen zu teilen und an einem zweiten Standort zu betreiben. Dies relativiert die signifikanten Unterschiede beider Betriebsgruppen. Weitere Verlagerungsstudien belegen, dass sehr einfache Erzeugnisse in kapitalintensiven und hochautomatisierten Serienfertigungsprozessen sehr gut am Standort Deutschland bestehen können und seltener als Erzeugnisse mittlerer Komplexität ins Ausland verlagert werden (Kinkel et al. 2004a). Daher lässt sich ableiten, dass nichtforschungsintensive Betriebe strukturbedingt tendenziell weniger verlagerungsaktiv sind und tendenziell auch weiterhin bleiben werden.

Tabelle 15

Vergleich der Produktionsverlagerung von NFB und FB (in Prozent)

	NFB	FB
Anteil der Betriebe, die seit 2007 Teile ihrer Produktion ins Ausland verlagert haben*	*7*	*22*
Anteil der Endproduzenten, die seit 2007 Teile ihrer Produktion ins Ausland verlagert haben*	*7*	*22*
Anteil der Zulieferer, die seit 2007 Teile ihrer Produktion ins Ausland verlagert haben*	*9*	*24*

* Signifikanzniveau: $p < 0,05$

Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

2.5 Bedeutung von Wissen

Forschung und Wissenserwerb sind zwei Begriffe, die oftmals im allgemeinen Verständnis als austauschbar gesehen werden. „Nicht forschen“ jedoch mit „nicht wissen“ gleichzusetzen ist ein bereits aufgedeckter Trugschluss.

Neben dem individuellen Wissen, welches jeder Beschäftigte mit in den Betrieb bringt, erwirbt der Beschäftigte dort sowohl auf den jeweiligen Unternehmenskontext gerichtetes Anwendungswissen als auch Erfahrung im Umgang mit verschiedensten Problemstellungen. Bezogen auf den gesamten Betrieb gilt es aber auch, das Wissen der einzelnen Mitarbeiter bzw. Mitarbeiterinnen miteinander zu verbinden, sodass „individuelles Wissen und Intelligenz zu kollektiver, kreativer Intelligenz zusammenfindet“ (Jaques Morin, zitiert in North 2005). Bereits in der Einführung zur betrieblichen Ebene wurden das Wissen und die Fähigkeiten von Individuen innerhalb und außerhalb des Betriebs wie auch das organisationale Gedächtnis und dessen Bedeutung dargelegt (Kap. III.1). Die unterschiedlichen Arten von Wissen sind im Wirtschaftskontext von großer Bedeutung und ausschlaggebend für den Erfolg eines Betriebs.

Daher wird im Folgenden untersucht, welcher Art von Wissen nichtforschungsintensive wie auch besonders forschungsintensive Betriebe eine besonders hohe Bedeutung zumessen, wie erfolgreich die Zusammenführung von Wissen im Betrieb bewertet wird und des Weiteren, wie Betriebe ihr im Unternehmen vorhandenes Wissen vor Wettbewerbern schützen.

Fast 60 Prozent der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe schätzen neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse als wichtig bis sehr wichtig ein. Für die verbliebenen etwa 40 Prozent der Betriebe haben wissenschaftlich-technische Forschungsergebnisse für die eigene Wettbewerbsfähigkeit eine sehr geringe Bedeutung bis gar keinen Einfluss. Entsprechend der Erwartung zeigt sich bei der Vergleichsgruppe der besonders forschungsintensiven Be-

triebe ein konträres Bild. Über 80 Prozent der Betriebe mit hoher Forschungsintensität erachten wissenschaftlich-technische Erkenntnisse als bedeutend für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit, fast 40 Prozent schätzen diese sogar als sehr wichtig ein. Zudem gaben fast ein Fünftel der FB die Bedeutung als eher gering an, jedoch gab es keinen Betrieb, der technischen Erkenntnissen keine Bedeutung zugesteht. Die erhaltenen Antworten sind nicht überraschend, entsprechen sie auch dem allgemeinen Bild über besonders forschungsintensive und nichtforschungsintensive Betriebe.

Wie bereits im Vorfeld vermutet wurde, zeigen die Befunde tatsächlich, dass Erfahrungs- und Anwenderwissen für die untersuchten nichtforschungsintensiven Betriebe von großer Relevanz ist. Für nahezu alle befragten NFB ist dieses sehr wichtig oder wichtig. Dass das Verstehen unternehmensinterner Abläufe, Herstellungsprozesse oder die spezifischen Fertigungstechniken elementar für den Erfolg eines jeden Betriebs sind, verdeutlicht sich auch in der nahezu identischen Einschätzung von besonders forschungsintensiven Betrieben. Somit können diese Befunde die vielfach diskutierte, herausragende Rolle von Erfahrungs- und Anwenderwissen für nichtforschungsintensive Betriebe nicht bestätigen. Auch die befragten besonders forschungsintensiven Betriebe erachten Anwenderwissen ähnlich bedeutsam für ihre Wettbewerbsfähigkeit.

Eine weitere Gemeinsamkeit beider Betriebsgruppen, die existenziell für jede wirtschaftliche Tätigkeit ist, ist die hohe Bewertung des Wissens über die spezifischen Probleme und Handlungsabläufe des Kunden zur Erhaltung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit. 65 Prozent der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe und 69 Prozent der untersuchten Betriebe mit hoher Forschungsintensität erachten Kundenwissen als sehr wichtig für ihre Wettbewerbsfähigkeit. Da jedoch Kundenorientierung ein Grundelement wirtschaftlichen Handelns und wirtschaftlicher Ausbildung darstellt, gilt es bei der Interpretation zu bedenken, inwieweit diese Aussage ein Lippenbekenntnis ist oder auch tatsächlich umgesetzt wird.

Auch bei der Zusammenführung des unterschiedlichen Wissens von Beschäftigten im Betrieb ergeben sich sehr ähnliche Einschätzungen beider Betriebsgruppen. Mit 97 Prozent der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe und 96 Prozent der befragten besonders forschungsintensiven Betriebe geben nahezu alle an, dass ihnen dies gut gelingt. Dabei schätzen jedoch 25 Prozent der NFB und, etwas höher, 32 Prozent der FB die betriebsinterne Wissensintegra-

Tabelle 16

Bewertung der Wichtigkeit von Wissen in NFB und FB (in Prozent)

		NFB	FB
neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse*	sehr wichtig	*17*	*37*
	eher wichtig	*42*	*44*
	eher unwichtig	*36*	*19*
	unwichtig	*5*	*0*
Erfahrungs- und Anwenderwissen	sehr wichtig	*79*	*80*
	eher wichtig	*19*	*19*
	eher unwichtig	*2*	*1*
	unwichtig	*0*	*0*
Kundenwissen	sehr wichtig	*65*	*69*
	eher wichtig	*24*	*24*
	eher unwichtig	*9*	*6*
	unwichtig	*2*	*1*
Zusammenführung von Wissen im Betrieb	gelingt sehr gut	*25*	*32*
	gelingt einigermaßen gut	*72*	*64*
	gelingt kaum	*2*	*3*
	gelingt so gut wie nie	*1*	*1*

* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

tion als sehr gut ein, was doch auf einige Verbesserungspotenziale schließen lässt. Interessanterweise finden sich zwischen NFB und FB – bis auf einige Unterschiede bzgl. neuer wissenschaftlich-technischer Erkenntnisse – überraschend wenige Unterschiede hinsichtlich der Relevanz unterschiedlicher Wissensarten. Dies deutet darauf hin, dass sich beide Gruppen ähnlich intensiv mit notwendigem Wissenserwerb und Wissensaustausch befassen.

Das in einem Betrieb vorhandene wettbewerbsrelevante Wissen gilt es bestmöglich vor Verlust zu schützen. Eine Möglichkeit besteht darin, Technik oder auch Prozessinnovationen formell durch Patente schützen zu lassen. Fast 73 Prozent der untersuchten besonders forschungsintensiven Betriebe lassen ihren Wissensvorsprung patentieren, im Vergleich zu etwa 40 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe. 27 Prozent der besonders forschungsintensiven Betriebe und fast 70 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe sehen durch die Patentierung kaum einen wirksamen Schutz des selbsterzeugten Wissens. Doch auch eine Nichtanmeldung der eigens entwickelten Neuerung kann eine Strategie zum Wissensschutz darstellen. Die Patentierung erfordert immer auch die genaue Darlegung der jeweiligen Funktionsweise und birgt somit das Risiko, gerade durch die Dokumentation der Neuerung Konkurrenten Zugang zu verschaffen. Des Weiteren muss mit einbezogen werden, dass ein Patentverfahren mit Kosten verbunden ist, die je nach Größe des Geltungsbereichs, z. B. Deutschland oder Europa, eine finanzielle Herausforderung gerade für kleinere und mittlere Betriebe darstellen kann. Hierbei könnte also der Kosten- und Zeitfaktor der Patentierung ausschlaggebend für die Zurückhaltung nichtforschungsintensiver Betriebe sein. Andererseits muss an dieser Stelle auch bedacht werden, dass in bestimmten Branchen der Aufwand bzw. die Kosten einer Patentierung nicht in Relation zu ihrer Schutzwirkung stehen. Dies gilt gerade für stark horizontal geprägte Märkte mit einer Vielzahl ähnlicher Produkte (z. B. Nahrungsmittel), wo stattdessen vielmehr über Marken und Markenimage konkurriert wird. Insgesamt zeigt sich jedenfalls eine stark unterschiedliche Patentierneigung zwischen FB und NFB des Verarbeitenden Gewerbes.

Die Mehrheit der nichtforschungsintensiven Betriebe schützt ihr Wissen lieber durch Geheimhaltung oder Erfahrung, die nicht ohne Weiteres imitiert werden kann. Ebenfalls die Mehrheit an besonders forschungsintensiven Betrieben setzt ergänzend zur Patentierung darauf, Wissen durch langjährige Erfahrung in Form von Perso-

Tabelle 17

Genutzte Methoden zum Schutz von Wissen in NFB und FB (in Prozent)

		NFB	FB
Patente*	trifft voll zu	*20*	*38*
	trifft teilweise zu	*21*	*35*
	trifft eher nicht zu	*15*	*15*
	trifft überhaupt nicht zu	*44*	*12*
Geheimhaltung*	trifft voll zu	*46*	*53*
	trifft teilweise zu	*32*	*30*
	trifft eher nicht zu	*8*	*16*
	trifft überhaupt nicht zu	*14*	*1*
Erfahrung	trifft voll zu	*53*	*55*
	trifft teilweise zu	*29*	*31*
	trifft eher nicht zu	*12*	*11*
	trifft überhaupt nicht zu	*6*	*3*
Vorreiterrolle bei der Markteinführung*	trifft voll zu	*13*	*33*
	trifft teilweise zu	*50*	*52*
	trifft eher nicht zu	*22*	*13*
	trifft überhaupt nicht zu	*15*	*2*

* Signifikanzniveau: $p < 0{,}05$
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

nen oder auch Dokumentation festzuhalten sowie durch restriktive Kommunikation vor Wettbewerbern zu bewahren. Immerhin setzen aber knapp über 60 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe auf eine „First-Mover“-Strategie bzw. Vorreiterstrategie. Wettbewerbsrelevantes Wissen wird hierbei in Form eines Produkts oder einer Dienstleistung frühzeitig am Markt eingeführt, ohne dass ein vergleichbares Konkurrenzprodukt gegenübersteht. Ziel dieser Wettbewerbsstrategie ist es, gegebenenfalls durch die Neuerung einen Standard zu verankern bzw. den Wissensvorsprung zu nutzen, um für einen gewissen Zeitraum alleinig die Gewinne abschöpfen zu können. Im Vergleich zu besonders forschungsintensiven Betrieben ist dieser Anteil zwar geringer, jedoch zeigt sich, dass die Mehrheit von NFB zumindest teilweise die Bedürfnisse des Marktes frühzeitig erkennt, diese durch technische oder prozessuale Neuerungen umsetzen und marktgerecht anbieten kann.

2.6 Absorptionsfähigkeit

Während Unternehmen in der Innovationsforschung lange Zeit vorrangig als operativ geschlossene Einheiten aufgefasst wurden, hat sich dies mit dem Aufkommen systemischer Innovationsansätze ab Mitte der 1980er Jahre (Edquist 1997; Lundvall 1985, 1988 u. 1992; Nelson 1993) geändert. Im Rahmen dieser Ansätze sind Unternehmen als soziale Akteure in ihre jeweilige soziale Umwelt eingebunden und in ihren Handlungs- und Koordinationsprozessen interaktiv mit anderen externen Akteuren (z. B. andere Wirtschaftseinheiten und Unternehmen, Forschungseinrichtungen, politische Akteure, Gesellschaft, Kultur) vernetzt. Durch diese wechselseitigen Austauschprozesse unter den verschiedenen Akteuren wird es für die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit von Unternehmen immer wichtiger, ihre strategischen Entscheidungen nicht nur auf der Basis interner Informationen zu treffen, sondern vielmehr frühzeitig wichtige externe Informationen und Entwicklungen wahrzunehmen, diese zu bewerten und gegebenenfalls in entsprechende Entscheidungen und strategische Anpassungen zu überführen. Somit beruht die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen nicht mehr nur alleine auf der Verfügbarkeit von unternehmensspezifischen Ressourcen und Kompetenzen, sondern auch in ihrer Fähigkeit, diese vor dem Hintergrund externer Entwicklungen und Herausforderungen zu modifizieren und den neuen Erfordernissen entsprechend zu rekonfigurieren (Helfat et al. 2007; Helfat/Peteraf 2009; Teece 2007).

In der Innovationsforschung wurde diese wichtige strategische Fähigkeit von Unternehmen erstmals mit dem Konzept der „absorptive capacity“ (Absorptionsfähigkeit) von Cohen/Levinthal (1989 u. 1990) beschrieben und gilt heute als ein zentrales Konzept, um die Aufnahme- und Anpassungsfähigkeit von Unternehmen zu bestimmen. Die Absorptionsfähigkeit eines Unternehmens beschreibt demnach die „Aufnahmefähigkeit“ von Betrieben oder Unternehmen, um Impulse, Anregungen, Trends, Erkenntnisse, Forschungsergebnisse oder andere Informationen aus ihrer Außenwelt a) wahrzunehmen, b) diese hinsichtlich ihrer Bedeutung für das Unternehmen zu bewerten, c) diese bei entsprechender Bedeutung in ihrem Unternehmen umzusetzen sowie d) diese zur Verbesserung ihrer Wettbewerbsposition auszuschöpfen.[33]

Allerdings bezogen diese Autoren die Absorptionsfähigkeit eines Unternehmens ausschließlich auf die technologische Ebene, d. h. auf die Wahrnehmung und Implementierung technologischer Trends und Entwicklungen aus der Wissenschaft. Da Technologieentwicklung entsprechend dem lange vorherrschenden Leitbild mit Forschung und Entwicklung assoziiert wurde, wurde die Absorptionsfähigkeit von Unternehmen meistens mit der Existenz einer unternehmensinternen FuE-Abteilung gleichgesetzt, indem Forschungs- und Entwicklungsingenieuren die besondere Kompetenz zugesprochen wurde, externe Technologieentwicklungen durch ihr Expertenwissen wahrnehmen, und vor allem hinsichtlich ihrer Relevanz und Umsetzungsmöglichkeiten im Unternehmen einschätzen zu können. Folgt man dieser Argumentation, wäre zu erwarten, dass nichtforschungsintensive Unternehmen, die oftmals über keine eigene, unternehmensinterne FuE-Abteilung verfügen, generell über deutlich geringere Absorptionsfähigkeiten verfügen und demnach gegenüber besonders forschungsintensiven Unternehmen einen zusätzlichen Wettbewerbsnachteil aufweisen.

Doch diese enge Bindung der Absorptionsfähigkeit von Unternehmen an das Vorhandensein einer unternehmenseigenen FuE-Abteilung wird in der wissenschaftlichen Debatte zunehmend kritisiert (Murovec/Prodan 2009; Spithoven et al. 2010). Stattdessen wird vielmehr betont, dass die Absorptionsfähigkeit eines Unternehmens sich nicht ausschließlich auf die Wahrnehmung, Bewertung und Umsetzung von technologischen Entwicklungen auf der Wissenschaftsseite bezieht, sondern es ebenso wichtig für Unternehmen ist, Entwicklungen und Trends auf der Markt- oder Kundenseite zu identifizieren und durch strategische Entscheidungen entsprechend auf diese zu reagieren (Escribano et al. 2009; Murovec/Prodan 2009). Vor diesem Hintergrund könnte gerade bei weniger forschungsintensiven Unternehmen eine höhere Absorptionsfähigkeit auf der Kunden- bzw. Marktseite erwartet werden als im

[33] Beispiel: Durch neue technologische Entwicklungen ist es möglich, Schweißvorgänge durch Verkleben der Komponenten zu ersetzen. Unternehmen A erfährt von diesem technologischen Fortschritt im Rahmen eines Messebesuchs (Wahrnehmung). Da Unternehmen A in zunehmendem Preiswettbewerb mit chinesischen Anbietern steht, es bislang selbst Schweißroboter einsetzt und die neue Klebetechnologie erhebliche Kostenvorteile verspricht, wird diese Information von Unternehmen A als sehr relevant bewertet (Bewertung). Unternehmen A ersetzt nach und nach seine Schweißroboter durch Arbeitsstationen, an denen die Komponenten verklebt werden. Da es hierzu in der Vergangenheit noch keine Kompetenzen und Erfahrungen sammeln konnte, müssen diese zusammen mit der Umstellung der bisherigen Fertigungsprozesse von Grund auf aufgebaut werden (Umsetzung). Durch den alltäglichen Umgang mit der neuen Fertigungstechnologie werden schnell deren Möglichkeiten und Grenzen deutlich. So passt z. B. die neue Werkzeugauslegung überhaupt nicht zu den bisherigen Werkzeugen. In der Folge steigen die Umrüstzeiten erheblich und die erwarteten Kostenvorteile treten nicht ein. Daher wird die Werkzeugaufnahme der Klebeanlage vom Unternehmen selbst an die Erfordernisse und Rahmenbedingungen von Unternehmen A angepasst und weiterentwickelt, sodass sich die neue Maschine besser als bislang in die Produktionsumgebung integriert und die Effizienzgewinne zum Tragen kommen (Ausschöpfung der Potenziale).

Bezug auf neue Technologien oder wissenschaftliche Forschungsergebnisse.

In diesem Bericht wurde daher zwischen zwei grundlegenden Dimensionen der Absorptionsfähigkeit von Betrieben unterschieden:

Erstens, zwischen der Fähigkeit von Unternehmen, externe Entwicklungen und Informationen einerseits wahrnehmen zu können und diese andererseits erfolgreich im Rahmen ihrer unternehmensspezifischen Situation zu implementieren. Hierbei handelt es sich um eine multiplikative Fähigkeit. Zum einen setzt die erfolgreiche Implementierung externer technologischer Lösungen und Informationen natürlich deren Wahrnehmung voraus, zum anderen garantiert eine perfekte Wahrnehmungsfähigkeit externer Trends noch keine erfolgreiche Umsetzung innerhalb des Betriebs.

Zweitens, zwischen technologie- und kundenbezogener Absorptionsfähigkeit. Hierbei handelt es sich nicht um eine kumulative Fähigkeit, d. h., die Absorptionsfähigkeit eines Unternehmens kann sowohl auf externe technologische Informationen und Entwicklungen aus Forschung und Entwicklung gerichtet sein als sich auch auf die Kundenseite orientieren. Grundsätzlich ist es denkbar, dass die Absorptionsfähigkeit eines Unternehmens in beiden Perspektiven ähnlich stark ausgeprägt sein kann, jedoch wäre zu erwarten, dass sich Unternehmen je nach ihrer strategischen Ausrichtung stärker auf eine der beiden Dimensionen konzentrieren.

Spannt man beide Dimensionen gegeneinander auf, so ergibt sich folgendes Analyseraster für die Absorptionsfähigkeit von Unternehmen, das dementsprechend im Rahmen der telefonischen Betriebsbefragung erhoben wurde (Abb. 26).

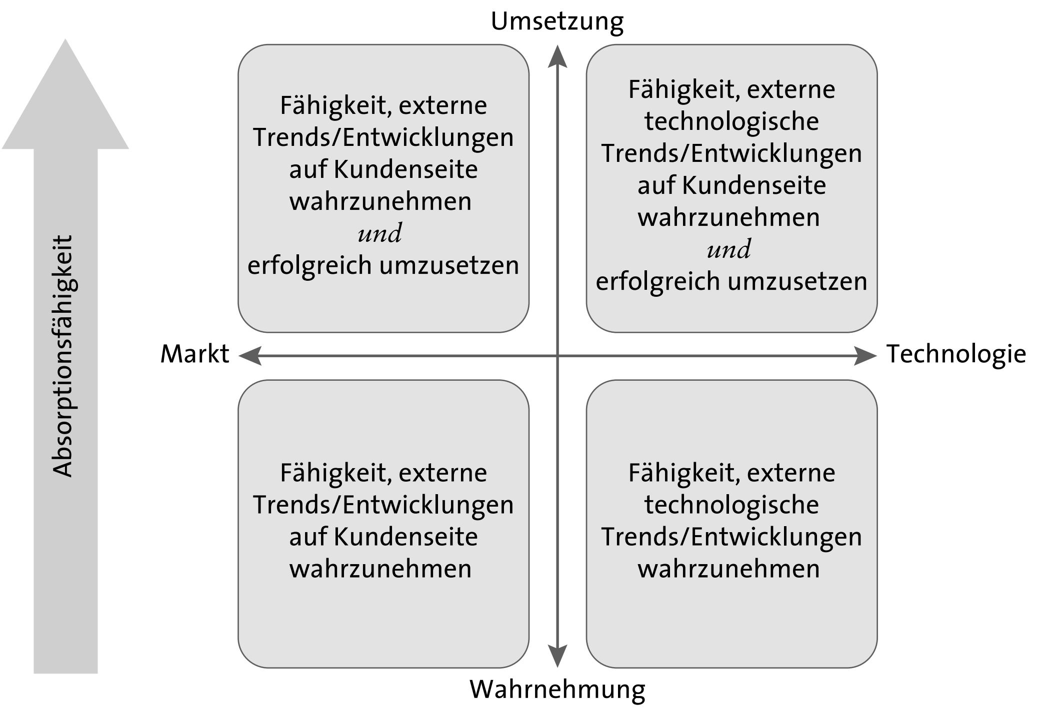
In der durchgeführten Telefonbefragung wurde jeder dieser unterschiedlichen Dimensionen der betrieblichen Absorptionsfähigkeit durch eine entsprechende Frage abgedeckt (Anhang 2, Fragen 37 bis 42).

Die beiden Dimensionen der Absorptionsfähigkeit wurden über einen multiplikativen Index aus Wahrnehmungs- und Umsetzungsfähigkeit eines Betriebs zusammengefasst. Diese Operationalisierung erlaubt eine Skala von 1 bis 16 Punkten, wobei 1 eine maximale Absorptionsfähigkeit bedeutet, 16 hingegen die geringste.

Bei der Interpretation der jeweiligen Absorptionsfähigkeit der Betriebe ist allerdings zu beachten, ob die jeweilige Art von externer Information für den befragten Betrieb überhaupt von Relevanz ist. Spielt beispielsweise der Bereich von neuen technologischen Entwicklungen aus Wissenschaft und Forschung für die Wettbewerbsfähigkeit eines Betriebs keine wichtige Rolle, so wäre es ineffizient, würde der Betrieb hierfür über eine hohe Absorptionsfähigkeit verfügen. Daher wurden nur Betriebe nach ihrer Absorptionsfähigkeit befragt, die dem jeweiligen Wissensbereich (Wissenschaft, Kunden) ein Mindestmaß an Bedeutung beigemessen haben.

Abbildung 26

Analyseraster für die technologie- und marktbezogene Absorptionsfähigkeit von Betrieben



Quelle: eigene Darstellung

Dieser erwartete Zusammenhang zwischen der Bedeutung, die dem jeweiligen Bereich zugemessen wird und der Ausprägung der entsprechenden Absorptionsfähigkeit zeigt sich sehr deutlich bei den befragten Betrieben. Grundsätzlich gilt, je höher die strategische Bedeutung der jeweiligen externen Wissensinhalte und Impulse eingeschätzt wird, desto höher die entsprechende Absorptionsfähigkeit. Dieses Muster bestätigt sich sowohl für nichtforschungsintensive Betriebe als auch für besonders forschungsintensive Betriebe.

Der Vergleich der jeweiligen Absorptionsfähigkeit von nichtforschungsintensiven und besonders forschungsintensiven Betrieben zeigt hingegen überraschende Befunde. Im Hinblick auf die Absorptionsfähigkeit von externen technologischen Erkenntnissen aus Wissenschaft und Forschung zeigt sich zwar zunächst, dass besonders forschungsintensive Betriebe über eine leicht höhere Absorptionsfähigkeit verfügen (4,3) als nichtforschungsintensive Betriebe (5,3). Dieser Unterschied ist auch statistisch signifikant. Allerdings relativiert sich dieses Bild, wenn man die unterschiedliche Bedeutung dieser externen Impulse aus Wissenschaft und Forschung für die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe in Betracht zieht. So weisen nichtforschungsintensive Betriebe, die diesen Informationen eine sehr hohe Bedeutung zumessen, die gleiche Absorptionsfähigkeit auf wie ihre besonders forschungsintensiven Pendants (3,4). Ein nur geringer Unterschied zeigt sich auch bei den Betrieben, die diese Informationen als teilweise bedeutend betrachten. Hier zeigt sich bei den nichtforschungsintensiven Betrieben eine geringfügig niedrigere Absorptionsfähigkeit (4,5) als bei den forschungsintensiven Betrieben (4,3). Erst sobald technologischen Erkenntnissen aus Wissenschaft und Forschung weniger Bedeutung zugemessen wird, zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Gruppen, bei dem nichtforschungsintensive Betriebe eine deutlich geringere Absorptionsfähigkeit aufweisen (7,3) als die besonders forschungsintensiven Betriebe (5,4).

Besonders bemerkenswert ist der Umstand, dass die technologische Absorptionsfähigkeit von nichtforschungsintensiven Betrieben, die dem eine sehr hohe Bedeutung zumessen, stärker ausgeprägt ist (2,9) als die nichtforschungsintensiver Betriebe in besonders forschungsintensiven Branchen (3,8) und sogar noch höher ist als die von besonders forschungsintensiven Betrieben in besonders forschungsintensiven (Spitzentechnologie-)Branchen (3,4). Zwar ist dieser Unterschied statistisch nicht signifikant, zeigt aber, dass nichtforschungsintensive Unternehmen in traditionellen Branchen aufgrund des erschwerten Zugangs zu technologischem Wissen und Informationen tendenziell eine höhere Absorptionsfähigkeit aufbauen müssen – und dazu tatsächlich auch in der Lage sind – als Betriebe in besonders forschungsintensiven Branchen, in denen entsprechende Informationen leichter zugänglich sind.

Daraus folgt, dass die Fähigkeit, externe Erkenntnisse und Informationen zu neuen technologischen Trends aus Wissenschaft und Forschung wahrzunehmen und gewinnbringend für das eigene Unternehmen umzusetzen, keineswegs auf besonders forschungsintensive Betriebe beschränkt ist. Im Gegenteil, die Ergebnisse belegen, dass gerade bei nichtforschungsintensiven Betrieben die technologische Absorptionsfähigkeit ein Ergebnis von bewusster wettbewerbsstrategischer Ausrichtung ist. Je wichtiger diese Informationen eingeschätzt werden, umso höher die Aufnahme- und Umsetzungsfähigkeit. Ist die Wettbewerbsrelevanz eher gering, dann fällt auch die Absorptionsfähigkeit in starkem Maße ab, während diese Abnahme bei besonders forschungsintensiven Betrieben geringer ist.

Im Hinblick auf die Absorptionsfähigkeit der befragten Unternehmen auf Kundenseite zeigen sich ebenfalls kaum Unterschiede zwischen nichtforschungsintensiven und besonders forschungsintensiven Betrieben. Insgesamt schätzen besonders forschungsintensive Betriebe ihre Fähigkeit, Anregungen und Bedürfnisse von Kunden wahr-

Tabelle 18

Index der Absorptionsfähigkeit (geringerer Wert = höhere Absorptionsfähigkeit)

		NFB	FB
Bedeutung wissenschaftlicher Erkenntnisse	sehr bedeutend	3,4	3,4
	teilweise bedeutend	4,5	4,3
	eher unbedeutend	7,3	5,4
	gesamt*	5,3	4,3
Bedeutung von Trends und Anregungen von Kunden	sehr bedeutend	2,4	2,3
	teilweise bedeutend	3,1	2,4
	eher unbedeutend	4,6	4,7
	gesamt	2,7	2,4

* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

zunehmen und umzusetzen, etwas besser ein (2,4) als nichtforschungsintensive Betriebe (2,7). Dies könnte damit begründet werden, dass besonders forschungsintensive Betriebe ihre Kunden im Rahmen der Produktentwicklung stärker einbinden können als nichtforschungsintensive Betriebe, die insgesamt weniger eigene Produktentwicklung betreiben. Allerdings ist dieser Unterschied nicht statistisch signifikant und marginalisiert sich, sobald beide Gruppen diesen Kundenimpulsen eine sehr hohe Bedeutung für ihre Wettbewerbsfähigkeit attestieren (2,4 der nichtforschungsintensiven gegenüber 2,3 der forschungsintensiven Betriebe). Insgesamt ist zu beobachten, dass die Absorptionsfähigkeit für Kundenimpulse mit deren sinkender Bedeutung in beiden Gruppen deutlich langsamer abnimmt als bei der technologischen Absorptionsfähigkeit, d. h., durch den alltäglichen Kundenkontakt werden offenbar in beiden Betriebsgruppen in stärkerem Maße Routinen und Prozesse hierfür geprägt als dies bei der technologischen Dimension der Fall ist. Anders als vorhin lassen sich zwischen nichtforschungsintensiven Betrieben in traditionellen Branchen und forschungsintensiveren Branchen keine nennenswerten Unterschiede feststellen.

Zur Verdeutlichung differenzieren die folgenden Abbildungen 27 und 28 zwischen der Wahrnehmungs- und Umsetzungsdimension der Absorptionsfähigkeit von Unternehmen. Einerseits unterstreicht diese Darstellung, wie die Fähigkeit der Umsetzung externer Impulse im Unternehmen mit der Fähigkeit der Wahrnehmung dieser Impulse positiv zusammenhängt. Andererseits wird nochmals deutlich, dass sich die besonders forschungsintensiven und nichtforschungsintensiven Betriebe der Stichprobe kaum in Bezug auf ihre Absorptionsfähigkeit unterscheiden.

In beiden Gruppen sieht sich die Mehrheit der Betriebe in der Lage, neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Impulse wahrzunehmen und erfolgreich im Unternehmen umzusetzen (Abb. 27). Dabei ist dieser Anteil unter den besonders forschungsintensiven Betrieben mit 74 Prozent etwas stärker ausgeprägt als bei den nichtforschungsintensiven Betrieben (61 Prozent).

Dementsprechend räumt immerhin ein Fünftel der nichtforschungsintensiven Betriebe ein, hierbei Schwächen aufzuweisen, gegenüber lediglich 11 Prozent bei den besonders forschenden Betrieben. Aufgrund der vorherigen Ergebnisse kann jedoch vermutet werden, dass diese Gruppe wissenschaftliche Erkenntnisse als insgesamt weniger bedeutsam einschätzt als die anderen Betriebe.[34] In beiden Gruppen gibt es darüber hinaus eine Minderheit, die entweder Defizite bei der Wahrnehmung (11 bzw. 8 Prozent) derartiger wissenschaftlicher Entwicklungen oder bei deren Umsetzung (jeweils 7 Prozent) aufweist. Insofern kann hierbei von Verbesserungspotenzialen ausgegangen werden kann.

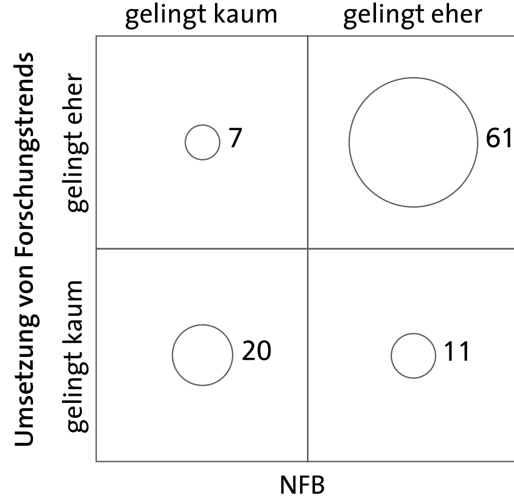
Im Hinblick auf die Absorptionsfähigkeit auf Kundenseite zeigt sich im Gruppenvergleich zwar wiederum ein ähnliches Bild, allerdings liegt das Gesamtniveau deutlich niedriger (Abb. 28). Nur jeweils etwa ein Drittel der nichtforschungsintensiven und besonders forschungsintensiven Betriebe (33 bzw. 31 Prozent) schätzt seine Absorptionsfähigkeit in Bezug auf Anregungen und Impulse seiner Kunden positiv ein. Demgegenüber steht mit 45 Prozent

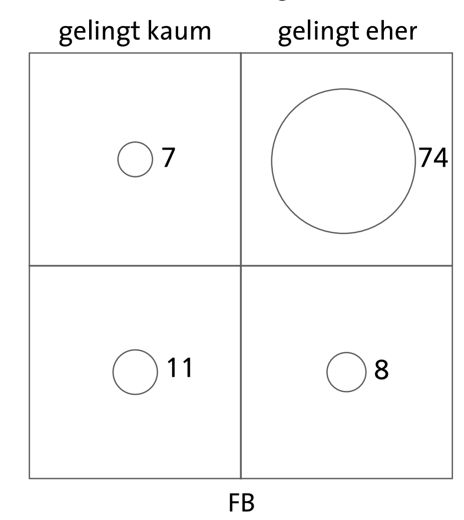
[34] Eine statistische Überprüfung dieser Annahme ist aufgrund der begrenzten Fallzahl nicht möglich.

Abbildung 27

Absorptionsfähigkeit wissenschaftlicher Erkenntnisse

Wahrnehmung relevanter Trends aus der Forschung

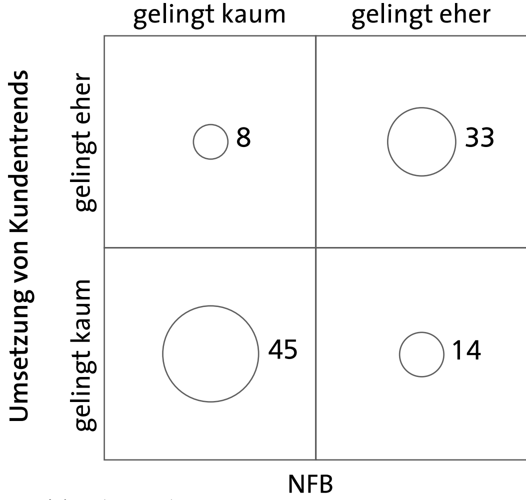


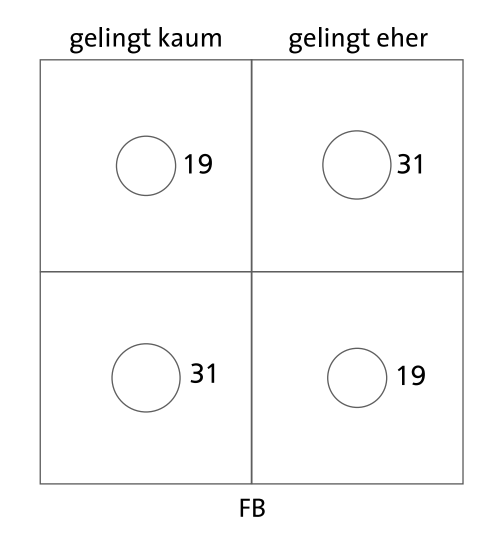


O = Anteil an Betrieben (Prozent)
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

Abbildung 28

Absorptionsfähigkeit von Kundentrends





O = Anteil an Betrieben (Prozent)
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

fast die Hälfte der nichtforschungsintensiven Betriebe, die ihre kundenbezogene Absorptionsfähigkeit sowohl in Bezug auf die Wahrnehmung als auch in der Umsetzung eher gering einschätzen. Bei den besonders forschungsintensiven Betrieben sind dies immerhin 31 Prozent.

Dieser Befund ist umso überraschender und bedenklicher, als dass eine deutliche Mehrheit der befragten Betriebe in beiden Gruppen Kundenwissen für sich als sehr wettbewerbsrelevant einschätzt (Tab. 16). Insbesondere bei nichtforschungsintensiven Unternehmen wäre zu vermuten gewesen, dass sie fehlende FuE-Kompetenzen durch eine hohe Absorptionsfähigkeit auf Kundenseite kompensieren, indem sie wichtige Innovationsimpulse aus Anregungen und Trends ihrer Kunden beziehen. Andererseits könnte die ähnlich gute Absorptionsfähigkeit auf Kundenseite bei den besonders forschungsintensiven Betrieben darin begründet sein, dass diese ihre tendenziell komplexeren Produkte mit starker Einbindung ihrer Kunden entwickeln.

Es zeigt sich außerdem, dass jeweils rund ein Fünftel (19 Prozent) der besonders forschungsintensiven Betriebe über Probleme mit der Wahrnehmungs- bzw. Umsetzungsdimension von Kundenanregungen berichtet. Demgegenüber geben weniger der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe an, Probleme entweder mit der Umsetzung (14 Prozent) oder der Wahrnehmung (8 Prozent) von Kundenimpulsen zu haben. Vor dem Hintergrund dieser Ergebnisse ist somit von erheblichen Verbesserungspotenzialen sowohl bei besonders forschungsintensiven als auch bei nichtforschungsintensiven Betrieben auszugehen.

Zusammenfassend belegen diese Ergebnisse eindrucksvoll, dass die Absorptionsfähigkeit von Betrieben keinesfalls an ihre Forschungs- und Entwicklungsintensität gekoppelt ist. Das gilt sowohl für die Fähigkeit, technologische wie auch kundenbezogene Informationen, Erkenntnisse, Anregungen oder Impulse aufzunehmen und erfolgreich zu implementieren. Besonders hervorzuheben ist dabei die Eigenschaft nichtforschungsintensiver Betriebe, bei Bedarf (d. h., wenn dies von wettbewerblicher Relevanz ist) eine ähnliche oder sogar überlegene technologische Absorptionsfähigkeit aufzubauen. Somit ist festzuhalten, dass nichtforschungsintensive Betriebe keinesfalls per se von technologischen Entwicklungen außerhalb ihres Betriebs oder ihrer Branche abgekoppelt sind. Ganz im Gegenteil deuten die Ergebnisse darauf hin, dass sie ebenso wie besonders forschungsintensive Betriebe in der Lage sind, technologische Entwicklungen wahrzunehmen, umzusetzen und somit von der Wissens- und Technologiediffusion zu profitieren. Gleichzeitig deuten die Befunde zur kundenorientierten Absorptionsfähigkeit vor dem Hintergrund der hohen Bedeutung von Kundenwissen für beide Gruppen auf Potenziale zur Verbesserung hin.

Bei der Interpretation der Daten ist zu beachten, dass es sich hierbei um persönliche Einschätzungen der Befragten und daher nicht um objektive Maßzahlen handelt. Es kann somit vermutet werden, dass nichtforschungsintensive Betriebe ihre Aussage möglicherweise auf technologisch weniger anspruchsvolle oder reifere Lösungen beziehen, deren Wahrnehmung und Umsetzung aufgrund des hohen Diffusionsgrades einfacher war, als im Falle von besonders forschungsintensiven Betrieben, die ihre Aussagen vor dem Hintergrund des Umgangs mit nur wenig diffundierten, spezifischen Spitzentechnologien gemacht haben. In diesem Fall wäre die technologische Absorptionsfähigkeit der besonders forschungsintensiven Betriebe bei gleichen numerischen Werten deutlich höher einzuschätzen.

2.7 Technologie

2.7.1 Technische Prozessinnovation

Innovationen im technischen Prozess der Leistungserstellung oder auch die Nutzung innovativer Techniken sind ein zentraler Stellhebel für die Produktivität des betriebsinternen Erstellungsprozesses. Der Begriff technische Prozessinnovationen umfasst daher sowohl den eigentlichen Kern der Produkt- oder Dienstleistungserstellung, z. B. durch den Einsatz innovativer Maschinen und Anlagen, als auch die Nutzung innovativer technischer Verfahren zur Produktplanung und Prozessauslegung oder die Anwendung moderner Informationstechniken im Wertschöpfungsprozess. Leistungsfähige Prozesse mit einem hohen Maß an Effizienz, Produktivität und auch Stabilität sind zentrale Faktoren, um sich am Markt gegen Konkurrenten positiv abzugrenzen (Kirner et al. 2009b, S. 32f.). In einer Optimierung der verwendeten Produktionsanlagen sowie in der Auswahl innovativer Verfahren liegen unter anderem Potenziale, durch Energie- und Materialeinsparungen Kosten zu senken und gleichzeitig schädliche Umweltauswirkungen zu verringern. Zusätzlich sind Prozessinnovationen oftmals der Schlüssel zur Herstellung neuer Produkte; beispielsweise verkürzen neue, effizientere Produktionstechnologien die Zeit bis zur Einführung am Markt, was besonders im Sinne einer Vorreiterrolle zumindest kurzzeitig zu Konkurrenzvorteilen führt (Lay 1997, S. 1). Das Ausmaß der Nutzung moderner Produktionstechniken hat sich auch bereits als wichtiger Einflussfaktor auf die Entstehung nichtforschungsintensiver Innovationen gezeigt (Arundel et al. 2008; Barge-Gil et al. 2008; Santamaría et al. 2009; Tsai/Wang 2009).

Für den vorliegenden Bericht wurden insgesamt 17 Techniken der Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009 hinsichtlich der Nutzung in Betrieben und der Intensität der Nutzung untersucht. Automatisierte Lagerverwaltungssysteme, der Einsatz von Lasern, bio-/gentechnologische Verfahren, der Einsatz von „virtual reality“ zur Produktion oder Entwicklung wie auch die Verwendung von Elektromotoren mit Drehzahlregelung sowie Verfahren zur Rückgewinnung von Bewegungs- und Prozessenergie sind nur ein Teil der untersuchten Techniken. Für die Darstellung der Nutzungsdimension innovativer Prozesstechniken in den befragten besonders forschungsintensiven wie nichtforschungsintensiven Betrieben wurde ein zentrierter Mittelwertindex gebildet. Dieser setzt sich zusammen aus einer Indikatorbatterie bestehend aus a) der Techniknutzung (ja/nein) von bestimmten Produktionstechnologien in den betrachteten Technikfeldern und aus b) der Nutzungsintensität gemessen an einer dreistufigen Skala (gering, mittel, hoch). Die Befragten wurden hierbei zu einer Aussage gebeten, das Ausmaß der aktuellen Nutzung in ihrem Betrieb im Vergleich zu der maximal vernünftigen Nutzungsintensität einzuschätzen. Des Weiteren konnten die Befragten weitere Produktionstechnologien ergänzen, die entweder zusätzlich von ihnen genutzt wurden oder bei den vorselektierten Techniken nicht berücksichtigt waren.

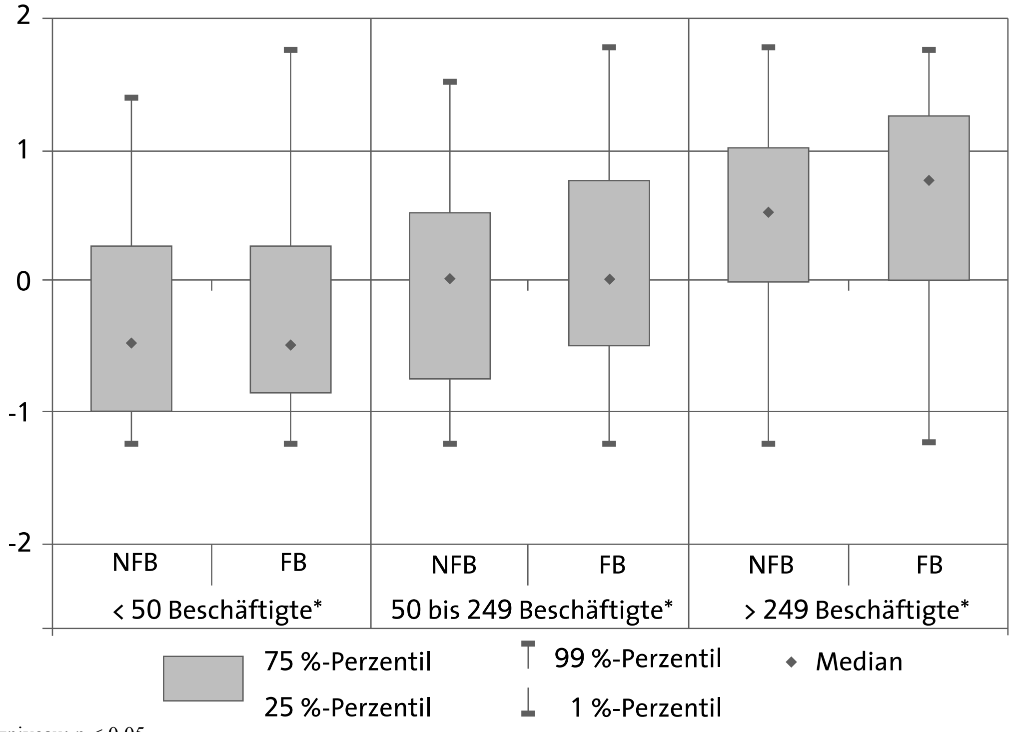
Abbildung 29 zeigt die Ergebnisse für beide Betriebsgruppen (NFB vs. FB) unterteilt nach Größe. Der errechnete Index kann in einer Spanne von +2 bis -2 liegen, wobei der 0-Wert die durchschnittliche Nutzung technischer Prozessinnovationen im gesamten Verarbeitenden Gewerbe repräsentiert. Die folgende Darstellung zeigt die Verteilung der Techniknutzungsintensität für die jeweiligen Betriebe und kennzeichnet extreme „Ausreißer“ mit dem oberen bzw. unteren Strich.

Vergleicht man die Mittelwerte, zeigt sich zunächst, dass mit zunehmender Betriebsgröße der Index der Nutzungsintensität technischer Prozessinnovationen für beide Betriebsgruppen linear ansteigt. Darin zeigt sich bereits, dass die Betriebsgröße einen wichtigen Einfluss für eine stärkere oder schwächere Nutzung von innovativen Prozesstechnologien darstellt. Die untersuchten besonders forschungsintensiven wie nichtforschungsintensiven Betriebe mit einer Beschäftigtenzahl unter 50 verzeichnen beide einen nahezu gleichen negativen Mittelwertindex und liegen damit unter dem Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes. Betriebe mit einer Beschäftigtenzahl zwischen 50 und 249 Beschäftigten verzeichnen einen Nutzungsindex, der dem Durchschnittswert im Verarbeitenden Gewerbe entspricht. Auch in dieser Betriebsgrößenklasse zeigen sich keine relevanten Unterschiede zwischen den untersuchten Betriebsgruppen. Die in der Stichprobe analysierten großen Betriebe mit einer Beschäftigtenzahl von über 249 Personen weisen einen positiven Nutzungsindex auf, d. h., dass große Betriebe allgemein innovative Prozesstechniken stärker nutzen als kleinere Betriebe. Zwar zeigt sich hier ein sichtbarer Unterschied beim Median der Techniknutzung zwischen besonders forschungsintensiven und nichtforschungsintensiven Betrieben, jedoch fällt dieser sehr gering aus, sodass hierin kein charakterisierendes Merkmal weder für besonders forschungsintensive noch für nichtforschungsintensive Betriebe gesehen werden kann. Beide Betriebsgruppen sind somit durch ein ähnliches Maß der Nutzung innovativer Fertigungstechnologien gekennzeichnet.

Auch bei Betrachtung der Spannweiten sowie der Extremwerte durch Ausreißer lassen sich keine markanten Schwankungen erkennen. Die Auswertung lässt lediglich den beschriebenen Größeneffekt in der Nutzungsstärke technischer Prozessinnovationen erkennen. Mögliche Gründe könnten in dem erhöhten Risiko liegen, welches aufgrund des Neuheitsgrades innovativer Technik einhergeht. Große Betriebe haben oftmals die Möglichkeit, Prozessinnovationen bereichsweise zu testen und somit die Konsequenzen technischen Ausfalls gering zu halten. Weiterhin ist eine Investition in neue Prozesstechnologie für kleine Unternehmen oftmals aufgrund der zu geringen Fertigungsstückzahl nicht rentabel bzw. erfolgt der Einsatz der Technik zu einem späteren Zeitpunkt, wenn diese aufgrund nachfolgender Technikgenerationen zu einem günstigeren Preis angeboten wird. Die durch die Größe bedingte unterschiedliche Ressourcenausstattung lässt vielerlei Begründungen zu. In Bezug zum Forschungsgegenstand lässt sich jedoch festhalten, dass nichtforschungsintensive Betriebe hinsichtlich der Nutzung innovativer Prozesstechnik gleichauf mit besonders forschungsintensiven Betrieben liegen. Allerdings kann für die analysierten nichtforschungsintensiven Betriebe trotz der ihnen zugeschriebenen Bedeutung bei der strategischen Zieler-

Abbildung 29

Technische Prozessinnovation in NFB und FB



* Signifikanzniveau: $p < 0{,}05$
Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

reichung auch kein überdurchschnittlich intensiver Einsatz von Prozessinnovationen verzeichnet werden.

2.7.2 Technologiemanagement

Im Folgenden wird das vorherrschende Technologiemanagement der untersuchten Betriebe im Sinne der Technologieadaption, also der Art, wie neue Technologien ins Unternehmen kommen, analysiert. Dafür wurden die Betriebe nach der Art der Realisierung und Einführung innovativer Technologien befragt. Unterschieden wird zwischen dem Zukauf von vollständig extern entwickelten Technologien (kompletter Fremdbezug), der internen Weiterentwicklung extern gekaufter Technologien (Fremdbezug plus Eigenentwicklung) sowie der reinen Eigenentwicklung innovativer technischer Lösungen. Da Betriebe je nach Technologie unterschiedliche Wege der Technologieadaption gleichzeitig bestreiten können, wurde auch nach der relativen Häufigkeit der jeweiligen Realisierungsart gefragt (von „überwiegend“, „gelegentlich“ über „in Einzelfällen“ bis „nie“). Dahinter steht die in der Literatur oftmals vertretene Annahme, dass nichtforschungsintensive Betriebe sehr stark von der Verfügbarkeit bzw. dem Zukauf externer technischer Lösungen abhängig sind, da sie aufgrund der fehlenden FuE-Kompetenz nur unzureichend in der Lage seien, eigene technische Lösungen zu entwickeln.

Eine Typologisierung der Antworten ergab eine recht deutliche Differenzierung von Betriebstypen hinsichtlich ihres Technologiemanagements. Die Ergebnisse zeigen einige Unterschiede zwischen nichtforschungsintensiven Betrieben (NFB) und besonders forschungsintensiven Betrieben (FB). NFB kaufen mit 16 Prozent deutlich häufiger als FB (3 Prozent) überwiegend fertige Technologien extern ein. Der reine externe Zukauf neuer Technologien scheint dagegen für FB kaum eine Rolle zu spielen. Der größte Anteil der befragten FB (42 Prozent) setzt überwiegend auf eigene Technologieentwicklung. Mit einem Viertel geben jedoch auch überraschend viele der untersuchten NFB an, dass sie die innovativen Technologien, die sie in der Produktion einsetzen, auch überwiegend selbst entwickeln. Dieser Anteil ist zwar deutlich niedriger als unter den FB, aber dennoch beachtenswert, da eigene Technologieentwicklung ein hohes Niveau von Fachwissen und technologischer Kompetenz im Unternehmen voraussetzt. Nahezu gleich hoch ist in beiden Gruppen der Anteil der Betriebe, die überwiegend bestehende technologische Lösungen von externen Anbietern einkaufen, diese jedoch unternehmensintern an die speziellen Anwendungen im Betrieb anpassen und weiterentwickeln. Rund ein Fünftel der befragten NFB und FB gibt an, so zu verfahren.

Deutlich seltener finden sich in dieser Stichprobe Betriebe, die zwar tendenziell Technologien extern einkaufen oder selbst entwickeln, dies aber nicht überwiegend betreiben. Schließlich sind rund 30 Prozent der NFB und ein Fünftel der FB hinsichtlich der Adaption innovativer

Technologien gar keinem der genannten Technologieadaptionstypen zuzuordnen. Diese Gruppe weist keinen eindeutigen technologischen Innovationspfad auf, was aber nicht bedeutet, dass innovative Technologien in diesen Betrieben keine Rolle spielen. Vielmehr handelt es sich bei diesen Betrieben um sogenannte „Mischtypen“, die kein bestimmtes Muster in ihrem Technologieadaptionsverhalten aufweisen und sich vermutlich einzelfallspezifisch unterschiedlich verhalten.

Diese Befunde zeigen, dass unter den untersuchten nichtforschungsintensiven Betrieben unterschiedliche Typen des Technologiemanagements identifizierbar sind. Der Schwerpunkt liegt auf der – ganz oder zumindest teilweisen – Eigenentwicklung innovativer Technologien. Zusammengenommen fast die Hälfte der untersuchten nichtforschungsintensiven Betriebe entwickelt neue technologische Lösungen überwiegend selbst oder kauft bestehende Lösungen ein und entwickelt diese dann für den betriebsspezifischen Anwendungskontext weiter. Besonders forschungsintensive Betriebe setzen im Vergleich noch deutlich stärker auf die Eigenentwicklung innovativer Technologien und kaufen seltener fertige Lösungen extern ein (Abb. 30).

Rund zwei Drittel der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe gaben zudem an, dass sie mit externen Partnern kooperieren, die über spezifische technologische Kompetenz verfügen. Die Häufigkeit der Kooperation mit externen Partnern ist bei allen Technologieadaptionstypen sehr ähnlich, lediglich die Betriebe, die Technologien überwiegend extern beziehen, greifen etwas seltener auf das technologische Wissen von Kooperationspartnern zurück.

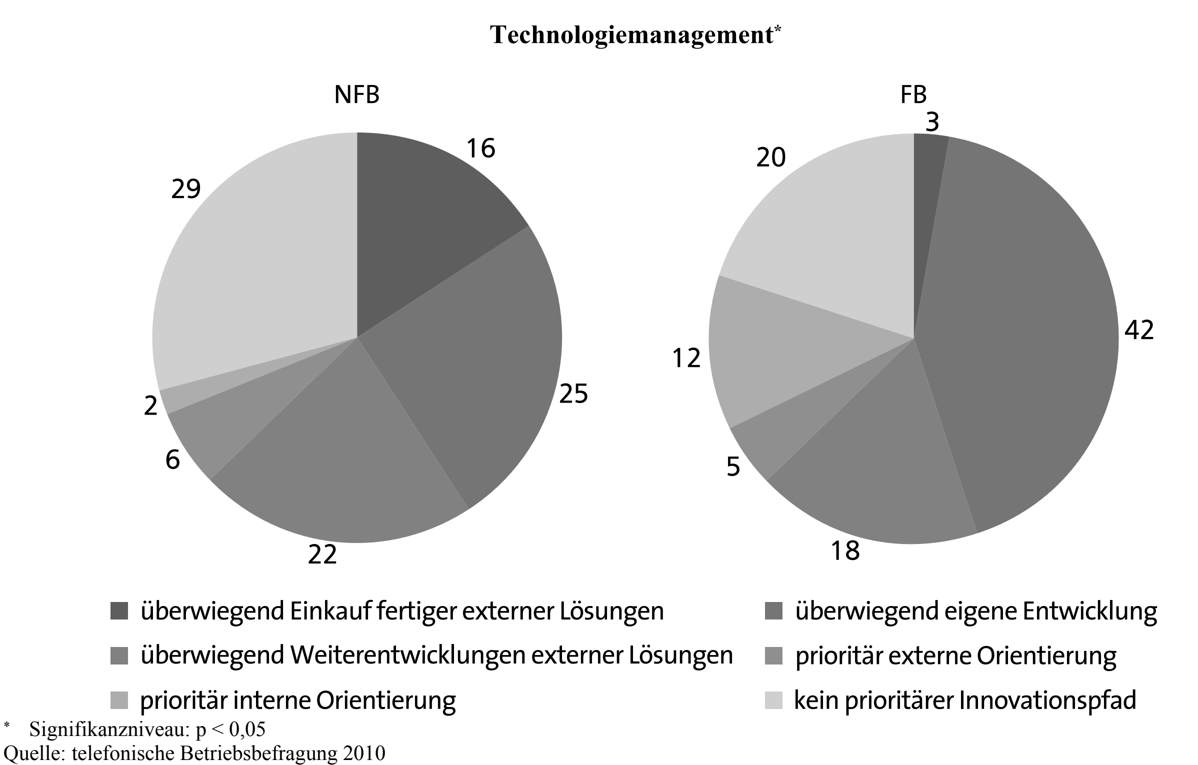
Diese Ergebnisse untermauern die Vermutung, dass sich die Gruppe nichtforschungsintensiver Betriebe aus ganz unterschiedlichen Betriebstypen zusammensetzt. Hinsichtlich ihres Umgangs mit innovativen Technologien zeigt sich ein differenziertes Bild. Einige Betriebe setzen überwiegend auf den externen Bezug fertiger Technologien, die sie ohne weitere Anpassung in ihrem Produktionsprozess einsetzen. Rund die Hälfte der untersuchten nichtforschungsintensiven Betriebe entwickelt neue Technologien aber entweder ganz selbst oder bestehende externe Lösungen so weiter, dass sie für die spezifischen Anwendungsfelder im Betrieb passen.

2.8 Innovationsorientierung

Dass monetäre Ausgaben für Forschungs- und Entwicklungsleistungen nicht alleinig ausschlaggebend für die Generierung und Nutzung von Innovationen sind, war einer der Ausgangsthesen dieser Studie. Somit sollte das Ausmaß und die Bedeutung von Innovationen nicht alleine an monetären Inputfaktoren gemessen werden. Vor diesem Hintergrund war es Teil der Betriebsbefragung zu untersuchen, ob und mit welchem Stellenwert die vier verschiedenen Innovationsfelder (Kap. III.1) – neben Produktinnovationen auch neue Dienstleistungen, organisatorische und technische Prozessinnovation – relevant für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit von nichtforschungsintensiven Betrieben sind.

Abbildung 30

Technologiemanagement*



* Signifikanzniveau: $p < 0,05$

Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

Die Auswertung zeigt, dass Produktinnovationen bei beiden befragten Betriebsgruppen die relativ größte Bedeutung zugeschrieben wird. Fast die Hälfte der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe (46 Prozent) und drei Viertel der besonders forschungsintensiven Betriebe (76 Prozent) konzentrieren ihre Innovationsanstrengungen hauptsächlich auf die Entwicklung neuer Produkte. Erwartungsgemäß ist dieser Anteil bei besonders forschungsintensiven Betrieben deutlich höher, da hohe FuE-Ausgaben meist mit erhöhten Aktivitäten im Bereich der Neuproduktentwicklung zusammenhängen. Umso überraschender ist es, dass Produktentwicklung auch bei nichtforschungsintensiven Betrieben an erster Stelle steht. Zu welchen Anteilen es sich hierbei um Marktneuheiten oder radikale Innovationen handelt, lässt sich zwar im Rahmen der vorliegenden Analyse nicht nachvollziehen; zumindest aber handelt es sich um Produkte, die für das Unternehmen neu sind und damit eine Verbesserung des existierenden Produktangebots darstellen.

Tabelle 19

Relevanz der Innovationsfelder (in Prozent)

		NFB	FB
wichtigstes Innovationsfeld*	Dienstleistungs-innovation	*13*	*6*
	organisatorische Prozessinnovation	*13*	*4*
	technische Prozess-innovation	*28*	*14*
	Produktinnovation	*46*	*76*

* Signifikanzniveau: $p < 0{,}05$
Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

An zweiter Stelle in der Priorität stehen sowohl bei besonders forschungsintensiven als auch bei nichtforschungsintensiven Betrieben technische Prozessinnovationen. Im vorangegangenen Abschnitt konnte gezeigt werden, dass die Unterschiede zwischen NFB und FB bezüglich der Nutzungsintensität gering ausfallen. Bei der Einschätzung der Relevanz liegen NFB gemessen an den anteiligen Prozentwerten jedoch deutlich vor den FB. Während etwas weniger als ein Drittel der NFB technische Prozessinnovationen als wichtigstes Innovationsfeld betrachtet, sind es unter den besonders forschungsintensiven Betrieben nur 14 Prozent. Dies sagt zwar noch nichts über das tatsächliche technische Niveau der verfolgten Prozessinnovationen aus, weist aber auf eine relativ stark ausgeprägte Prozessorientierung nichtforschungsintensiver Betriebe hin. Ähnlich deutlich fallen die Unterschiede zwischen den betrachteten Betriebsgruppen hinsichtlich organisatorischer Innovationen aus. Während immerhin noch 13 Prozent der befragten NFB organisatorische Prozessinnovationen, also die Fokussierung auf die Verbesserung organisatorischer Abläufe und Strukturen im Unternehmen, als prioritäres Innovationsziel bewerten, steht dies nur für 4 Prozent der FB an so prominenter Stelle. Dies bedeutet sicherlich nicht, dass organisatorische Innovationen in FB keine Rolle spielen – aber sie sind im Vergleich zu Produktinnovationen deutlich nachrangiger. Technische und organisatorische Prozessinnovationen zusammen stellen den primären Fokus für über 40 Prozent der befragten NFB, aber nur für ein Fünftel der FB dar. Diese Angaben untermauern nochmals die vermutete, stärkere Prozessorientierung nichtforschungsintensiver Betriebe. Dies kann damit erklärt werden, dass NFB möglicherweise stark auf die Gesamtoptimierung ihrer Abläufe setzen, damit sie effizienter, schneller und in höherer Qualität die Wünsche ihrer Kunden erfüllen können. Dabei spielt vor allem das Zusammenspiel zwischen organisatorischen und technischen Aspekten eine wichtige Rolle.

Dienstleistungsinnovationen schließlich stellen ebenfalls für deutlich mehr NFB als FB ein prioritäres Innovationsfeld dar. Während 13 Prozent der befragten NFB die Einführung neuer Dienstleistungen als wichtigstes Innovationsziel betrachten, sind es unter den besonders forschungsintensiven Betrieben nur 6 Prozent. Da allerdings neue Dienstleistungen oft mit der Entwicklung neuer Produkte zusammenhängen, kann angenommen werden, dass die FB dennoch ein relevantes Maß an Dienstleistungsorientierung aufweisen. Denn um sich von Wettbewerbern zu differenzieren, werden neue Produkte häufig um passende Dienstleistungsangebote ergänzt, die zwar vermutlich nicht im Hauptfokus stehen, aber dennoch wesentlich zum Gesamterfolg der Produktinnovation beitragen können.

Organisatorische Prozessinnovation

Organisationsstrukturen steuern das Verhalten der einzelnen Mitglieder einer Organisation (Kieser/Walgenbach 2003, S. 12). Sie umfassen Regeln, welche den Grad und den Umfang der Arbeitsteilung in der Organisation festlegen und koordinieren (Kieser/Walgenbach 2003, S. 18). Die Organisationsstruktur eines Betriebs trägt daher Sorge, dass die betrieblichen Ressourcen auf ein möglichst hohes Maß an Effizienz ausgelegt sind. Allerdings sind Organisationen stark durch die Anforderungen ihrer Umwelt geprägt. Ändert sich diese, so muss auch überlegt werden, ob mit bestehenden Organisationsstrukturen neuen Herausforderungen noch entsprochen werden kann oder angepasst werden müssen (Kieser/Walgenbach 2003, S. 406). Beispielsweise erfordert die Einführung einer neuen Produktionstechnologie oftmals eine Neuorganisation der betrieblichen Produktionsprozesse. Zeigt sich, dass die Flexibilität, auf individuelle Kundenwünsche einzugehen, ein entscheidender Wettbewerbsfaktor im Markt ist, so muss die interne Organisation Maßnahmen finden, dem zu entsprechen, um ihre Stellung am Markt gegenüber der Konkurrenz verteidigen zu können. Neue Arten der Prozessorganisation sind die Antwort des Betriebs, um der Umweltdynamik, sich ändernden Marktanforderungen und Kundenwünschen besser entsprechen zu können (Brödner/Lay 2002).

Einige Autoren (z. B. Rammer et al. 2009) haben bereits gezeigt, dass innovative Organisations- und Managementkonzepte zum Beispiel in den Bereichen Arbeitsor-

ganisation oder Personalmanagement insbesondere nichtforschungsintensive Betriebe dazu befähigen können, ähnliche Innovationserfolge wie besonders forschungsintensive Betriebe zu erzielen. Gerade im Hinblick auf die Kompetenzentwicklung der Beschäftigten, das Ausschöpfen ihres Erfahrungs- und Anwenderwissens, aber auch die Straffung und Flexibilisierung von Arbeitsprozessen stehen nichtforschungsintensiven Betrieben Möglichkeiten zur Verfügung, das Fehlen formaler FuE-Tätigkeiten zu kompensieren.

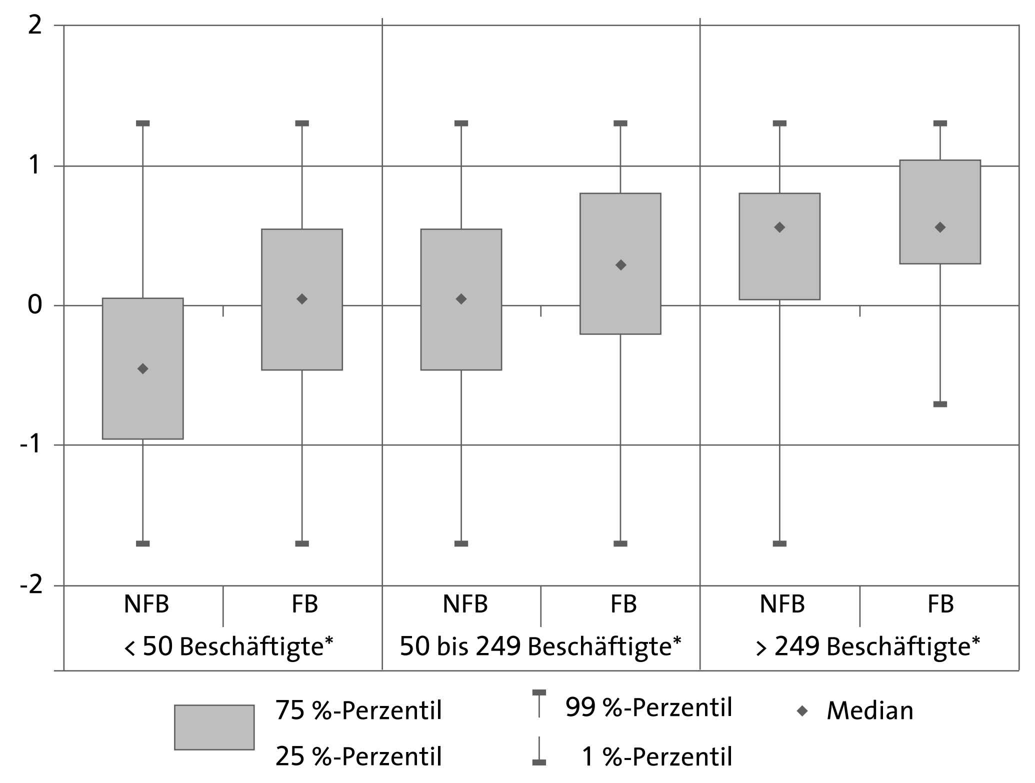
Ähnlich wie bei technischen Prozessinnovationen (Kap. III.2.8.1) wird auch das Verhalten nichtforschungsintensiver wie besonders forschungsintensiver Betriebe bei der organisatorischen Prozessdimension durch einen zentrierten Mittelwertindex der Nutzung im Betrieb und der Intensität der Nutzung verschiedener Organisationskonzepte abgebildet. Die hierfür untersuchten Konzepte decken die Bereiche Personalmanagement, Arbeitsorganisation, Produktionsorganisation und Kooperationsintensität ab. Ebenfalls konnten die befragten Personen weitere Organisationskonzepte hinzufügen, welche sie in ihrem Betrieb nutzen und welche nicht durch die bestehende Liste abgedeckt waren. Indem, statt einer allgemeinen Frage nach der Einführung neuer Organisationskonzepte, sowohl konkrete Organisationskonzepte als auch deren jeweilige Nutzungsintensität in dem Index berücksichtigt werden, entspricht diese Art der Messung den besonderen Anforderungen bei der Erhebung von organisatorischer Innovation (Armbruster et al. 2008).

Daher wurden 13 ausgewählte, innovative Organisationskonzepte untersucht, darunter u. a. die Nutzung von Gruppenarbeit in der Produktion, die Einführung von Jahresarbeitszeitkonten zur Flexibilisierung der Personalkapazitäten oder auch die Beteiligung aller Beschäftigten am Betriebserfolg. Um aus der Vielzahl der möglichen Organisationskonzepte einen aussagekräftigen Indikator abzuleiten, wurde zunächst gefragt, ob das jeweilige Konzept im Betrieb angewandt wird. Im Weiteren wurde dann gebeten, die Intensität der Nutzung in einer dreistufigen Skala (gering, mittel, hoch) einzuschätzen. Aus den erhaltenen Daten wurde ein Index über alle organisatorischen Innovationen gebildet, aus dem Aussagen über die durchschnittliche Intensität des Einsatzes innovativer Organisationskonzepte im Betrieb gezogen werden können.

Bei kleinen Betrieben mit weniger als 50 Beschäftigten liegen nichtforschungsintensive Betriebe in der Nutzungsintensität deutlich hinter besonders forschungsintensiven Betrieben der gleichen Größe. In der Größenklasse von 50 bis 249 Beschäftigten zeigt sich die Intensität der Nutzung innovativer organisatorischer Prozesse bei besonders forschungsintensiven Betrieben et-

Abbildung 31

Organisatorische Prozessinnovation in NFB und FB



* Signifikanzniveau: $p < 0{,}05$
Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

was höher ausgeprägt als bei nichtforschungsintensiven Betrieben, wobei letztere in ihrer Nutzungsintensität dem Durchschnitt des Verarbeitenden Gewerbes entsprechen. Bei größeren, nichtforschungsintensiven sowie bei besonders forschungsintensiven Betrieben liegt dagegen ein ähnlich hoher Einsatz innovativer organisatorischer Prozesse vor. Aus der Betrachtung der Mittelwerte lässt sich dahingehend ableiten, dass die Nutzungsintensität neuer Konzepte der Prozessorganisation mit steigender Betriebsgröße für beide Betriebsgruppen zunimmt, wobei besonders forschungsintensive Betriebe auf einem höheren Intensitätsniveau agieren. Der Zusammenhang mit der Betriebsgröße ist weniger erstaunlich. Abgefragte Organisationskonzepte, wie beispielsweise die zentrale Verortung von Weiterbildungsmaßnahmen als eigener Verantwortungsbereich im Personalwesen, sind für kleine und mittlere Betriebe aufgrund der geringeren Beschäftigtenzahl weniger relevant. Weiterhin lässt sich aus der Analyse schließen, dass der Unterschied beider Betriebsgruppen mit zunehmender Größe abnimmt. Somit kann zwar eine eindeutige Kopplung der Nutzungsintensität innovativer organisatorischer Prozesse an die Forschungsintensität von Betrieben nicht bestätigt werden. Allerdings zeigt sich vor allem bei kleineren, besonders forschungsintensiven Betrieben eine höhere Nutzungsintensität. Das heißt, aus den vorliegenden Daten geht im Unterschied zu bisherigen Befunden keine Kompensationsfunktion der Nutzung innovativer organisatorischer Konzepte für nichtforschungsintensive Betriebe hervor.

2.9 Beschäftigung

Zunehmender Konkurrenzdruck, neue Technologien, sich ändernde Kundenwünsche wie auch der Wandel von Kundenpräferenzen (bspw. die steigende Nachfrage nach ökologisch nachhaltigen Produkten) sind externe Umweltanforderungen, denen Betriebe sich gegenübersehen. Diese steigende Umweltdynamik erfordert neben der Anpassung von Prozessen und Strukturen auch neue Anforderungen an Mitarbeiter/-innen und deren Kompetenzen (Eberhard 2009, S. 80). Die Verfügbarkeit von Wissen und der Kompetenzen der beschäftigten Personen gewinnen dabei zunehmend an Bedeutung. Bereits Peters/ Waterman (1984) zeigten auf, dass der Erfolg einer Unternehmung vor allem durch „weiche" Faktoren, wie Personal, Fertigkeiten und Fähigkeiten bestimmt wird (Holtbrügge 2007, S. 6). Fähigkeiten und Fertigkeiten der Beschäftigten bilden das zentrale Erfolgsfundament eines Betriebs. Das Wissen des Einzelnen und dessen Fähigkeiten wie auch das Zusammenspiel der einzelnen Kompetenzen über verschiedene betriebliche Funktionsbereiche hinweg bilden die Basis zur Realisierung langfristiger Wettbewerbsvorteile.

In der Personalstrategie gilt es dahingehend abzustimmen, welche langfristigen Ziele ein Betrieb verfolgt und welche Kompetenzen für die Erreichung dieses Ziel benötigt werden. Insbesondere vor dem Hintergrund nur geringer formaler FuE sind nichtforschungsintensive Betriebe gehalten, alternative Kompetenzen vorzuhalten und zur Sicherung ihrer Wettbewerbsposition auszubauen. Daher sollen im Folgenden zunächst ein Überblick über die aktuelle Personalpolitik nichtforschungsintensiver Betriebe gegeben sowie deren zukünftig verfolgte Personalpolitik betrachtet werden. Dabei werden auch zukünftige Beschäftigungspotenziale nichtforschungsintensiver Betriebe in den Blick genommen. Um einschätzen zu können, auf welche Personalbereiche sich diese Beschäftigungspotenziale vorwiegend erstrecken, werden anschließend die Beschäftigungsstruktur und die Verteilung der Beschäftigten im Vergleich von nichtforschungsintensiven und besonders forschungsintensiven Betrieben untersucht.

Die überwiegende Mehrheit nichtforschungsintensiver Betriebe schätzt die Entwicklung ihrer Beschäftigtenzahl in den kommenden fünf Jahren als stabil oder sogar positiv ein (Tab. 20). Mehr als die Hälfte der Betriebe rechnet mit zusätzlichen Einstellungen in den nächsten fünf Jahren, wohingegen nur knapp 10 Prozent mit einem Rückgang der Beschäftigtenanzahl rechnen. Zudem zeigen sich nichtforschungsintensive Betriebe weitgehend zufrieden mit ihrer Personalsituation. Fast 40 Prozent sind mit den im Betrieb vorhandenen personellen Kompetenzen zufrieden und planen keine Erweiterung bzw. keinen Abbau. Falls neue Kompetenzen gebraucht werden, kann der Bedarf durch den Ausbau vorhandener Kompetenzen gedeckt werden (46 Prozent). Nur bei 16 Prozent der befragten Betriebe wird der Aufbau grundlegend neuer Kompetenzen für notwendig erachtet.

Auf die Frage nach dem zukünftigen Bedarf an Wissen und Fähigkeiten, der in den Betrieben gesehen wird, zeigt sich, dass wissenschaftlich-technische Kompetenzen als genauso wichtig wie praktische Fachkompetenzen eingestuft werden. Jeweils über die Hälfte der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe betrachtet beide Arten von Kompetenzen als wichtige Säulen für eine erfolgreiche Geschäftstätigkeit in der Zukunft. Soziale Kompetenzen spielten hierbei im Vergleich eine weniger gewichtige Rolle. Herauszustellen ist jedoch, dass in großen Unternehmen ein höherer Bedarf an sozialen Kompetenzen gesehen wird. Kleine und mittelgroße Betriebe haben deutlich seltener diesen Bedarf.

Positiv zeigt sich, dass über 50 Prozent der NFB planen, in den kommenden Jahren die Kompetenzen der bestehenden Belegschaft zu stärken. Der Ausbau an personellen Kompetenzen wird hauptsächlich über Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen der bereits beschäftigten Personen angestrebt. 30 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe setzen bei ihrer Personalpolitik auf einen Kompetenzaufbau sowohl durch interne Weiterbildungsmaßnahmen als auch durch die Besetzung mit externem Personal. Nur 13 Prozent der NFB setzen beim Aus- und Aufbau von Kompetenzen vorrangig auf die Rekrutierung externer Beschäftigten am Arbeitsmarkt.

Ein Grund hierfür könnte auch darin liegen, dass 42 Prozent der NFB berichten, dass sie regelmäßig auf Probleme bei der Suche nach geeigneten Beschäftigten stoßen. Immerhin 26 Prozent haben zumindest ab und zu Schwierigkeiten, geeignete Personen zu finden. Bei der Frage nach den Ursachen hierfür zeigt sich, dass die Probleme vor allem darin gesehen werden, Bewerber zu fin-

Tabelle 20

Charakterisierung der Beschäftigten in NFB (in Prozent)

		NFB
erwartete Entwicklung der Beschäftigung (5-Jahres-Perspektive)	Zuwachs	*52*
	keine nennenswerte Veränderung	*39*
	Rückgang	*9*
zukünftiger Qualifikationsbedarf bei gleichbleibender Personalsituation (5-Jahres-Perspektive)	Kompetenzen ausreichend	*38*
	Ausbau vorhandener Kompetenzen notwendig	*46*
	Aufbau neuer Kompetenzen notwendig	*16*
Personalpolitik zum Aufbau oder Ausbau benötigter Kompetenzen	Aus- und Weiterbildung	*57*
	neue Mitarbeiter einstellen	*13*
	sowohl als auch	*30*
zukünftiger Bedarf an Kompetenzen der Beschäftigten (Mehrfachnennungen)	wissenschaftlich-technische Fachkompetenzen	*54*
	praktische Fachkompetenzen	*55*
	soziale Kompetenzen	*22*
Häufigkeit von Problemen bei der Rekrutierung neuer Mitarbeiter	regelmäßig	*42*
	ab und zu	*26*
	selten	*32*
Gründe für Probleme bei der Rekrutierung neuer Mitarbeiter	Konkurrenz um zu wenige, qualifizierte Bewerber	*29*
	nicht genügend Bewerber, die den Anforderungen entsprechen	*63*
	Betrieb erscheint nicht ausreichend attraktiv	*8*

Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010, n = 220

den, die dem Stellenprofil entsprechen. Das heißt, dass es zwar prinzipiell ausreichend viele Bewerber gibt, deren Fähigkeiten und fachliche Kompetenzen aber nicht die Erwartungen und Anforderungen der Betriebe erfüllen. Dies gilt insbesondere für kleinere Betriebe. Größere NFB beklagen dagegen häufiger die starke Konkurrenz um zu wenige qualifizierte Bewerber. Lediglich 8 Prozent der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe haben mit der geringen Attraktivität ihres Betriebs oder des Standorts für Stellenbewerber zu kämpfen.

2.9.1 Leiharbeit

Im Weiteren wurde untersucht, in welchem Ausmaß Betriebe die Möglichkeit der Leiharbeit in Anspruch nehmen und in welchem Verhältnis der Anteil der als Leiharbeitnehmer beschäftigten Personen im Vergleich zur gesamten Belegschaft steht. Hier erscheint es sinnvoll, Vergleichsdaten von besonders forschungsintensiven Betrieben gegenüber zu stellen, um eventuelle Besonderheiten herausstellen zu können. Die Analyse zeigt, dass knapp zwei Drittel der nichtforschungsintensiven Betriebe Leiharbeitnehmer beschäftigen. Der Anteil bei besonders forschungsintensiven Betrieben liegt mit 68 Prozent etwas, jedoch nicht statistisch signifikant höher. Der Unterschied zwischen beiden Betriebsgruppen ist somit relativ gering. Dieses Ergebnis ist durchaus bemerkenswert, da angenommen werden könnte, dass gerade nichtforschungsintensive Betriebe, deren Produktionsstrukturen durch eine höhere Arbeitsintensität sowie durch tendenziell einfachere Tätigkeiten charakterisiert sind, zur flexiblen Steuerung ihrer Produktion verstärkt auf Leiharbeitnehmer zurückgreifen.

Interessant ist weiterhin auch der nahezu identische, durchschnittliche Anteil der Leiharbeitnehmer an der gesamten Belegschaft. Bei nichtforschungsintensiven Betrieben liegt dieser bei 7 Prozent und bei besonders forschungsintensiven Betrieben bei 6 Prozent. Auch über eine Betrachtung verschiedener Größenklassen erweist sich dieser Anteil als stabil. Daraus folgt, dass nicht nur die Nutzung von Leiharbeitnehmern in beiden Betriebsgruppen vergleichbar ist, sondern auch das Ausmaß deren Einsatzes. Somit ist festzuhalten, dass Leiharbeit von

nichtforschungsintensiven Betrieben zwar durchaus häufig in Anspruch genommen wird, diese aber in keiner Weise als charakteristisches Merkmal der Personalpolitik dieser Betriebe anzusehen ist.

Tabelle 21

Beschäftigung von Leiharbeitnehmern (in Prozent)

		NFB	FB
Beschäftigen Sie Leiharbeitnehmer?	ja	*61*	*68*
	nein	*39*	*32*
relativer Anteil der Leiharbeiter an der Belegschaft		*7*	*6*

Signifikanzniveau: $p < 0{,}05$

Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

2.9.2 Qualifikationsstruktur

Wie bereits auf gesamtwirtschaftlicher Ebene gezeigt, verfügen besonders forschungsintensive Betriebe über einen höheren Anteil an hochqualifiziertem Personal, d. h. Hochschulabsolventen und Techniker oder Meister. Während Hochqualifizierte in nichtforschungsintensiven Betrieben nur ungefähr 7 Prozent der gesamten Beschäftigten ausmachen, liegt dieser Anteil bei besonders forschungsintensiven Betrieben mit 24 Prozent rund dreimal so hoch. Wie die gesamtwirtschaftliche Analyse ebenfalls gezeigt hat, ist in der Gruppe der Hochqualifizierten zwischen 2001 und 2006 besonders die Nachfrage nach Akademikern angewachsen.

Auch die Personalanteile von Technikern und Meistern liegen in besonders forschungsintensiven Betrieben mit 13 Prozent noch etwas höher als in nichtforschungsintensiven Betrieben (10 Prozent). Allerdings zeigen diese Zahlen auch, dass die Bedeutung von Technikern und Meistern im Verhältnis zu Hochschulabsolventen bei nichtforschungsintensiven Betrieben höher ist. Da diese Personalgruppe, vor allem Meister, durch ihre innerbetriebliche Ausbildung häufig auf eine längere Betriebszugehörigkeit zurückblicken können, ist bei dieser Beschäftigtengruppe von einem hohen Potenzial an Anwender- und spezifischem Betriebswissen auszugehen.

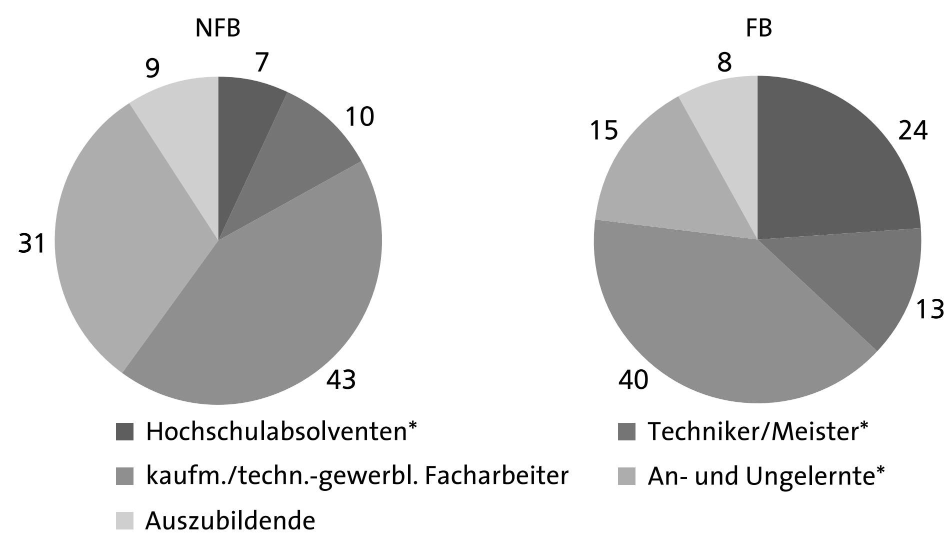
Es lässt sich weiterhin feststellen, dass nichtforschungsintensive Betriebe ein bedeutender Arbeitgeber von an- und ungelernten Arbeitskräften darstellen. NFB beschäftigen anteilig am Gesamtpersonal fast doppelt so viele Beschäftigte (31 Prozent), die über keine oder keine passende Berufsausbildung verfügen wie besonders forschungsintensive Betriebe (15 Prozent). Bezieht man die im Zeitraum 2001 bis 2006 gesunkene, gesamtwirtschaftliche Nachfrage nach dieser Gruppe an Beschäftigten ein, unterstreicht dies das erhebliche Beschäftigungspotenzial von nichtforschungsintensiven Betrieben als Arbeitgeber für diese Beschäftigtengruppe. Weiterhin zeigt die Analyse, dass beide Betriebsgruppen einen sehr ähnlichen Anteil Auszubildender aufweisen. Die Möglichkeit und Bereitschaft, jungen Menschen eine zukunftsfähige Ausbildung zu bieten, hängt somit nicht mit der unterschiedlichen Forschungsintensität zusammen.

Abschließend soll an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen werden, dass über diese direkten Beschäftigungseffekte hinaus nichtforschungsintensive Branchen über indirekte Beschäftigungseffekte die Nachfrage nach Aka-

Abbildung 32



Qualifikation der Beschäftigten in NFB und FB (in Prozent)



* Signifikanzniveau: $p < 0{,}05$

Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

demikern in vorgelagerten Zuliefersektoren stärker stimulieren als forschungsintensive Sektoren (Kap. II.5.4).

2.9.3 Beschäftigte in Funktionsbereichen

Wie zu erwarten, fällt der Anteil an Beschäftigten im Bereich Forschung und Entwicklung in nichtforschungsintensiven Betrieben mit knapp 3 Prozent im Vergleich zu forschungsintensiven Betrieben (14 Prozent) sehr gering aus. Ein doppelt so großer Anteil an Beschäftigten von NFB ist hingegen im Bereich Konstruktion, Gestaltung und Design tätig. Bemerkenswert ist hierbei, dass trotz der großen Differenz des Personalanteils im Bereich FuE zwischen den beiden Betriebsgruppen, die Relation des Personals im Bereich Konstruktion, Gestaltung und Beschäftigung nur gering voneinander abweicht. Weiterhin ist zu bemerken, dass der Bereich FuE und die Bereiche Konstruktion, Gestaltung und Design zusammen etwa 9 Prozent der Gesamtbelegschaft in nichtforschungsintensiven Betrieben ausmachen. Demgegenüber steht ein durchschnittlicher Anteil von 18 Prozent an hochqualifizierten Arbeitnehmern (Techniker, Meister und Hochschulabsolventen). Die Vergleichswerte für besonders forschungsintensive Betriebe liegen bei 23 Prozent in diesen Funktionsbereichen und einem Anteil an Hochqualifizierten von 36 Prozent. Trotz der geringen FuE-Aktivitäten halten nichtforschungsintensive Betriebe somit einen beachtlichen Personalanteil in wissensintensiven Bereichen und Berufsgruppen vor. Aus der geringen Beschäftigtenzahl in speziellen FuE-Abteilungen sollte daher kein pauschaler Rückschluss auf die Innovationsleistung der NFB gezogen werden.

Der weitaus höchste Personalanteil (65 Prozent) von nichtforschungsintensiven Betrieben ist in der Fertigung und Montage beschäftigt, d. h., die Produktionsprozesse dieser Betriebe weisen eine deutlich höhere Arbeitsintensität auf als diejenigen besonders forschungsintensiver Betriebe. Es ist hierbei zu vermuten, dass insbesondere an- und ungelernte Kräfte, als zweitgrößter Personalbereich in NFB, in diesem Funktionsbereich eingesetzt werden und tendenziell einfachere, ausführende Tätigkeiten übernehmen.

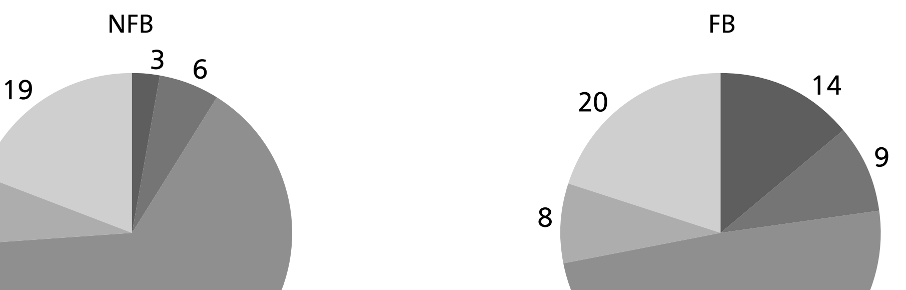
Erstaunlich ist der nahezu gleich hohe Anteil von Beschäftigten im Bereich Kundenservice bei nichtforschungsintensiven Betrieben (7 Prozent) und bei besonders forschungsintensiven Betrieben (8 Prozent). Dies deutet darauf hin, dass beide Betriebsgruppen das Wettbewerbspotenzial produktbegleitender Dienstleistungen erkannt haben. Dennoch ist dieses Ergebnis überraschend, da Produkte mit geringer oder mittlerer Komplexität, wie sie eher von NFB gefertigt werden, weniger Angebotsmöglichkeiten produktbegleitender Dienstleistungen zulassen als vergleichsweise komplexe Produkte, die häufiger von FB hergestellt werden.

2.10 Wirtschaftlicher Erfolg

Die Betrachtung der Umsatzentwicklung ist im Besonderen durch die Einflüsse der aktuellen Wirtschaftskrise geprägt. Die im Folgenden vorgestellten Ergebnisse gilt es daher immer vor dem Hintergrund der schwierigen Wirtschaftslage während des Befragungszeitraums zu interpretieren. Insbesondere sind dabei zwei Faktoren zu berücksichtigen: War das Jahr 2008 noch ein durchaus wachstumsstarkes Jahr für das deutsche Verarbeitende Gewerbe, so waren fast alle seine Branchen Jahr 2009 durch die globale Wirtschaftskrise, welche 2007 mit der Immobilienkrise in den USA ihren Anfang nahm, stark in ihrer Umsatzentwicklung betroffen. Eine Betrachtung der Umsatzentwicklung zwischen 2008 und 2009 kann daher darüber Aufschluss geben, ob NFB und FB unterschiedliche Wachstumspotenziale aufweisen und möglicher-

Abbildung 33

Arbeitsbereiche der Beschäftigten in NFB und FB (in Prozent)



* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

weise durch die Krise unterschiedlich stark beeinträchtigt worden sind.

Die Frage der Umsatzentwicklung 2009 im Vergleich zum Vorjahr wurde interessanterweise sowohl von besonders forschungs- als auch nichtforschungsintensiven Betrieben relativ ähnlich eingeschätzt (Tab. 22). Etwa jeweils ein Viertel der Befragten beider Gruppen konnte trotz Krise eine positive Umsatzentwicklung vermelden. Ungefähr ein Fünftel der befragten Betriebe berichtete, dass der Umsatz weitestgehend unverändert blieb. Jeweils die Mehrheit der Betriebe verzeichnete hingegen in diesem Zeitraum einen Umsatzrückgang. Hierbei berichten nichtforschungsintensive Betriebe etwas häufiger von negativen Umsatzentwicklungen. Insgesamt 60 Prozent der befragten NFB und 50 Prozent der FB hatten eine negative Entwicklung zu verzeichnen. Dies spiegelt die allgemein schwierige Wirtschaftslage im Befragungszeitraum wider.

Überraschend ist hingegen die Einschätzung der Auswirkungen des Umsatzrückgangs. Von denjenigen Betrieben, die mit Umsatzrückgängen zu kämpfen hatten, bewertete über die Hälfte sowohl der nichtforschungsintensiven als auch der besonders forschungsintensiven Betriebe diese Entwicklung zwar als gravierend, jedoch sehen sie diese als noch beherrschbar an. Jeweils ein Viertel der von Umsatzeinbußen betroffenen NFB und auch FB schätzte den Rückgang sogar als weitgehend unproblematisch ein. Lediglich 8 Prozent der betroffenen NFB werten die Auswirkungen als existenzbedrohend, was fast genau dem jeweiligen Anteil bei FB entspricht.

Trotz der allgemein schlechten Umsatzentwicklung im Jahr 2009, mit der sowohl NFB als auch FB zu kämpfen hatten, scheinen die wirtschaftlichen Konsequenzen noch beherrschbar zu sein. Interessanterweise wurden immerhin 40 Prozent der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe von der Wirtschaftskrise weitgehend verschont. Knapp ein Viertel der untersuchten NFB konnte sogar trotz Krise steigende Umsätze erwirtschaften. Erstaunlich ist auch die auffallende Ähnlichkeit in der Einschätzung der Auswirkungen der aktuellen Wirtschaftskrise unter NFB und FB. Nach diesen Analysen scheinen NFB nicht grundsätzlich krisenanfälliger zu sein als besonders forschungsintensive Betriebe. Die starke inländische Orientierung nichtforschungsintensiver Betriebe, die in vorangegangenen Abschnitten bereits deutlich wurde, hat möglicherweise auch während der Krise zur Stabilisierung der Umsatzzahlen beigetragen.

Umsatz mit produktbegleitenden Dienstleistungen

Im Weiteren soll der Umsatzanteil von besonders forschungsintensiven und nichtforschungsintensiven Betrieben mit produktbegleitenden Dienstleistungen betrachtet werden. Dienstleistungen spielen nicht nur gesamtwirtschaftlich eine wichtige Rolle, produktbegleitende Dienstleistungen sind auch in vielen Sektoren des Verarbeitenden Gewerbes traditioneller Bestandteil des Geschäftserfolgs (Lay et al. 2007, S. 99). Nach einer Sondererhebung des Statistischen Bundesamtes im Jahr 2002 boten 38 Prozent der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes produktbegleitende Dienstleistungen an (www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/ Internet/DE/Presse/pm/2004/07/PD04__310__47,templateId=renderPrint.psml; abgerufen am 23.6.2010). Neuere Studien zeigen, dass mehr als 85 Prozent der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes in Europa Dienstleistungen anbieten (Lay et al. 2010, S. 6).[35] Die Umsätze, welche produzierende Unternehmen in der Bundesrepublik mit produktbegleitenden Dienstleistungen umsetzen, entsprachen im Jahr 2002 durchschnittlich 3,8 Prozent am Gesamtumsatz. Wie groß die Spannweite der Umsatzanteile sein kann, untersuchte eine von Gebauer et al. (2005) durchgeführte Analyse von 199 produzierenden Betrieben. Etwa 11 Prozent der befragten Betriebe erwirtschafteten einen Umsatzanteil mit produktbegleitenden Dienstleistungen von mehr als 40 Prozent, wohingegen 39 Prozent der befragten Unternehmen von einem Anteil am Umsatz von unter 10 Prozent berichteten (Gebauer et al. 2005, S. 15 f.).

[35] Die referierte Studie erfasste hierzu Daten aus den Ländern Österreich, Schweiz, Deutschland, Frankreich, Kroatien, Niederlande, Slowenien und Spanien.

Tabelle 22

Vergleich der Umsatzentwicklung von NFB und FB (in Prozent)

		NFB	FB
Umsatzentwicklung 2009/2008	steigend	*22*	*27*
	weitgehend unverändert	*18*	*22*
	rückläufig	*60*	*51*
Wenn rückläufig, wie wird der Umsatzrückgang bewertet?	weitgehend unproblematisch	*25*	*24*
	gravierend, aber noch beherrschbar	*67*	*69*
	existenzbedrohend	*8*	*7*

Signifikanzniveau: $p < 0{,}05$
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

Tabelle 23

Vergleich der Performanz durch Dienstleistungen (in Prozent)

		NFB	FB
Umsatzanteil von produktbegleitenden Dienstleistungen*		*11*	*17*
Umsatzanteil von produktbegleitenden Dienstleistungen nach Komplexität der Produkte	einfache Erzeugnisse	*8*	*12*[A]
	Erzeugnisse mittlerer Komplexität	*11*	*15*
	komplexe Produkte	*15*	*18*
Umsatzanteil mit neuen produktbegleitenden Dienstleistungen (nur Innovatoren)		*6*	*6*
Umsatzanteil von neuen produktbegleitenden Dienstleistungen nach Komplexität der Produkte	einfache Erzeugnisse	*6*	*3*[A]
	Erzeugnisse mittlerer Komplexität	*5*	*7*[A]
	komplexe Produkte	*6*	*5*

* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
A Fallzahlen kleiner 15
Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

Das Angebot von produktbegleitenden Dienstleistungen umfasst eine große Vielfalt. Hierunter gruppiert werden z. B. Angebote an Finanzierungsdienstleistungen, Transport- und Logistikdienste, leistungserhaltende Dienstleistungen, wie die Wartung und Reparatur von Maschinen und Anlagen, sowie auch wissensintensive Dienste, wie beispielsweise die Auslegung und Planung einer Produktionsanlage. Vergleicht man den Umsatzanteil von produktbegleitenden Dienstleistungen von besonders forschungsintensiven und nichtforschungsintensiven Betrieben, zeigt sich das folgende Bild:

Der Umsatzanteil beider Betriebsgruppen liegt in einer Spanne zwischen 10 Prozent und 20 Prozent. Dennoch lässt sich feststellen, dass nichtforschungsintensive Betriebe (11 Prozent) einen geringeren Umsatz mit produktbegleitenden Dienstleistungen erwirtschaften als besonders forschungsintensive Betriebe (11 Prozent).

Ein Grund für die Unterschiede im Umsatzanteil liegt in der Komplexität der gefertigten Güter. Komplexe Produkte ermöglichen ein höheres Maß an hierauf zugeschnittenen begleitenden Dienstleistungen und implizit vorausgesetztem Wissen des Anbieters. Beispielhaft sind hier Schulungsleistungen im Umgang mit einem Produkt zu nennen, deren Nutzen wie auch meist der Preis mit zunehmender Komplexität des Produkts steigt. Nichtforschungsintensive Betriebe sind häufiger Hersteller einfacher Erzeugnisse, welche durch die geringe Komplexität des Produkts ein geringeres Umsatzpotenzial mit produktbegleitenden Dienstleistungen erwarten können. Dieser Umstand erklärt den kleiner werdenden Abstand der Umsatzanteile produktbegleitender Dienstleistungen beider Gruppen, wenn man diese nach der Komplexität der erstellten Leistung gesondert betrachtet. Dass der Umsatzanteil nichtforschungsintensiver Betriebe dennoch etwas, wenn auch nicht statistisch signifikant, geringer ausfällt, kann dadurch bedingt sein, dass NFB weniger häufig produktbegleitende Dienstleistungen in ihrem Angebotsspektrum vorhalten. Eine Studie aus dem Jahr 2006 (Kirner et al. 2006, S. 48) zeigt auf, dass die Hälfte aller FB produktbegleitende Dienstleistungen anbietet, wohingegen nur etwa 30 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe ihren Kunden zusätzlich zum Produkt dienstleistende Tätigkeiten anbieten.

Die in den letzten Jahren stark gewachsene Bedeutung von Dienstleistungen, speziell im Verarbeitenden Gewerbe (Bullinger/Schreiner 2006, S. 54), gibt den Ausschlag, aktuelle Entwicklungen hierbei genauer zu untersuchen. Betrachtet man gezielt den Umsatzanteil von neuen Dienstleistungen, welche erst seit drei Jahren oder weniger angeboten werden, zeigt sich zunächst, dass forschungsintensive wie nichtforschungsintensive Betriebe mit im Mittel 6 Prozent gleichauf liegen. Unterteilt man die befragten Betriebe wiederum nach der jeweiligen Komplexität der erstellten Güter, bestätigt sich, dass NFB hinsichtlich des Umsatzes mit Dienstleistungsinnovationen mit FB zumindest gleichauf liegen. Mögliche Ursachen liegen hierin, dass Dienstleistungsinnovationen im Verarbeitenden Gewerbe ein hohes Maß an Wissen über das eigene Produkt und über den betriebsspezifischen Kundenkreis und dessen Bedürfnisse bedingen. Die Güte des Dienstleistungsangebots bzw. der Dienstleistungserbringung ist demnach nicht direkt an die Forschungs- und Entwicklungsleistung eines Betriebs gebunden.

Im Zuge der in Wirtschaft und Wissenschaft zu beobachtenden stärker in den Mittelpunkt rückenden Bedeutung von Dienstleistungen schätzen nichtforschungsintensive Betriebe dieses Feld in ihrer Priorität doppelt so hoch ein wie besonders forschungsintensive Betriebe, die bereits über ein elaboriertes Angebot an Dienstleistungsinnovationen verfügen (Tab. 19). Unter den ausgeführten Interpretationsgrenzen ist daher zu erwarten, dass der Gesamtumsatzanteil mit produktbegleitenden Dienstleistungen von nichtforschungsintensiven Betrieben sich dem insgesamt

noch höheren Wert von forschungsintensiven Betrieben in den nächsten Jahren annähern wird.

2.11 Öffentliche Förderung

Die akzentuierte Unterstützung seitens der Politik durch öffentliche Fördermaßnahmen vereint eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen und Programme. Eine genauere Betrachtung der anvisierten Zielgruppe von nichtforschungsintensiven Betrieben soll daher Aufschluss geben, in welchem Maße öffentliche Fördergelder durch diese in Anspruch genommen wurden, welche Gründe einer Beantragung staatlicher Unterstützung entgegenstehen und zu welchem Zweck Betriebe, die an Förderprogrammen teilnehmen, die staatliche Unterstützung einsetzen.

Weniger als die Hälfte (40 Prozent) nichtforschungsintensiver Betriebe hat in den letzten fünf Jahren öffentliche Förderung in Anspruch genommen. Dies ist insbesondere interessant, da 84 Prozent der befragten Betriebe über die Möglichkeit einer Unterstützung durch staatliche Förderung informiert sind. Als Grund für die Nichtnutzung dominiert der bürokratische Aufwand (63 Prozent), den Betriebe für diese externe Förderung erbringen müssen. Die hierzu befragten nichtforschungsintensiven Betriebe sind hauptsächlich kleinere und mittelständische Firmen. Allein Betriebe mit weniger als 49 Beschäftigten machen mit 48 Prozent nahezu die Hälfte der Stichprobe aus. Die geringe Beschäftigtenzahl kann einen Erklärungsbeitrag für die Zurückhaltung an öffentlichen Fördermaßnahmen leisten.

Insbesondere kleineren Betrieben fehlen häufig die zeitlichen Ressourcen zur Informationsbeschaffung und die Erbringung der im Zuge der Antragsstellung nötigen Nachweise. Da durch die Antragsstellung die Zuteilung einer Förderung noch keinesfalls gewiss ist, mag es für viele Betriebe ferner nicht lohnend erscheinen, hierin Zeit und Personal zu investieren. Knapp ein Viertel gab in diesem Zusammenhang auch eine fehlende Unterstützung bei der Antragsstellung an.

Als weiteren Grund, bisher auf staatliche Unterstützung verzichtet zu haben, gab mehr als ein Drittel der befragten Betriebe unattraktive Finanzierungsbedingungen an. Eine lange Bewilligungsdauer sowie die Suche nach Partnern, welche beispielsweise im Rahmen von Verbundförderungen eine große Rolle spielt, wurde für etwa ein Viertel der Betriebe als hinreichendes Hindernis für eine Bewerbung wahrgenommen. Insgesamt bringt die Befragung ans Licht, dass für den von kleinen und mittleren Unternehmen geprägten Untersuchungsbereich nichtforschungsintensiver Betriebe insbesondere die ordnungspolitischen Aufgaben große Hürden bei der Beantragung staatlicher Unterstützung darstellen.

Wendet man sich der Frage zu, wofür staatliche Fördermaßnahmen in Anspruch genommen wurden, zeigt sich, dass nahezu die Hälfte der Betriebe diese in den Bereich der Aus- und Weiterbildung investiert hat. Dies deckt sich auch mit den von nichtforschungsintensiven Betrieben angegebenen personalpolitischen Zielen, vorhandene Kompetenzen primär durch die Aus- und Weiterbildung der eigenen Mitarbeiter/-innen auszubauen. Weiterhin nehmen fast 40 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe staatliche Förderung im Bereich Forschung und Entwicklung in Anspruch. Somit zeigt sich, dass nichtforschungsintensive Betriebe zwar über geringere interne

Tabelle 24

Inanspruchnahme öffentlicher Förderung (in Prozent)

		NFB
staatliche Fördermaßnahmen genutzt in letzten fünf Jahren	ja	*40*
	nein	*60*
Nichtnutzung weil:	Fördermaßnahmen unbekannt	*16*
	trotz bekannter Fördermaßnahmen	*84*
dabei Barriere in (Mehrfachnennungen)	unattraktive Finanzierungsbedingungen	*34*
	bürokratischer Aufwand	*63*
	fehlende Unterstützung	*26*
	Bewilligungsdauer	*24*
	Probleme bei Partnerfindung	*25*
Bereich der in Anspruch genommenen Förderung (Mehrfachnennungen)	Kreditfinanzierung	*33*
	Aus- und Weiterbildung	*48*
	Forschung und Entwicklung	*39*
	Exportunterstützung	*5*

Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

FuE-Kapazitäten verfügen, jedoch im Rahmen von Fördermaßnahmen, wie beispielsweise durch staatlich geförderte Verbundprojekte in Kooperation mit Forschungseinrichtungen oder auch forschungsintensiven Betrieben, auf externes FuE-Wissen zugreifen können. Als dritthäufigster Bereich der Inanspruchnahme von Fördergeldern wurde die Sicherung von kreditfinanzierten Investitionen genannt. Zwar ist der Einfluss der Finanzkrise auf die Finanzierungsbedingungen von Unternehmen nicht unstrittig, dennoch lässt sich allgemein ein erschwerter Zugang zu Krediten seitens der Betriebe durch erhöhte Sicherheitsforderungen der Banken wahrnehmen. Die Nutzung von staatlichen Förderprogrammen zur Investitionsfinanzierung kann daher vermutlich nicht als besonderes Spezifikum von NFB betrachtet werden.

Eine staatliche Begünstigung von Absatzmöglichkeiten im Ausland wird von NFB in sehr geringem Maße in Anspruch genommen. Hierunter zählen beispielsweise neben direkter Exportunterstützung auch Dienste der KfW oder Außenhandelsvertretungen. Die stärkere Bearbeitung ausländischer Absatzmärkte scheint jedoch für nichtforschungsintensive Betriebe ein wichtiger Schritt zur Sicherung des zukünftigen Geschäftserfolgs darzustellen, daher ist es durchaus möglich, dass gerade dieser Förderbereich zukünftig stärker in Anspruch genommen werden könnte.

Weitere staatliche Unterstützung außerhalb der im Fragebogen adressierten Bereiche wurde von NFB sowohl für die Anschaffung von Maschinen und Anlagen als auch für die Investition in gebäudetechnische Maßnahmen genannt. Bei letztgenannten mag möglicherweise auch das Konjunkturpaket seine Wirkung entfaltet haben.

2.12 Chancen und Risiken

Abschließend wurde den befragten Betrieben der telefonischen Erhebung die Möglichkeit eingeräumt, eine kurze persönliche Einschätzung bezüglich ihrer größten zukünftigen Chancen und Risiken zu äußern. Hierbei wurde in einer offenen Fragestellung nach den Chancen und Risiken für den Geschäftserfolg in den kommenden fünf Jahren gefragt. Ziel dieser Untersuchung war es herauszufinden, in welchen Feldern bzw. von welchen Faktoren Betriebe ihren zukünftigen Geschäftserfolg abhängig sehen und ob und inwieweit sich hierbei Unterschiede zwischen forschungsintensiven und nichtforschungsintensiven Betrieben erkennen lassen. Das Vorgehen für die Analyse der Freitextantworten wird in Anhang 6 beschrieben.

2.12.1 Chancen

In der Realität existiert eine Vielzahl von Alternativen zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens (Hungenberg 2004, S. 176). Um die Wirkungsmechanismen besser verstehen zu können, wurden idealisierte Strategietypen entwickelt, die sich auf wenige charakterisierende Merkmale einer Strategie konzentrieren (Hungenberg 2004, S. 176). Der Aufbau von Wettbewerbsvorteilen kann in der Realität vielfältige Formen besitzen und folgt nur selten konsequent einer idealtypischen Strategie. Dem Untersuchungszweck einer genaueren Charakterisierung nichtforschungsintensiver Betriebe folgend wurden daher Merkmalskategorien gruppiert, die insbesondere durch den Vergleich zu besonders forschungsintensiven Betrieben interessante Rückschlüsse ermöglichen. Insgesamt wurden zur Ermittlung der Chancen sechs Hauptkategorien definiert: Innovation, Marktanteil halten/erweitern, Kundenorientierung, allgemeine Rahmenbedingungen, Kompetenz und Strategie. Diesen Merkmalskategorien wurden dann entsprechend ihrer inhaltlichen Nähe die durch die Verschlagwortung identifizierten Unterkategorien zugeordnet. Tabelle 25 listet die

Tabelle 25

Zuordnung der Schlagworte

Innovation	Produktinnovation, technische Innovation , Trends erfassen, Weiterentwicklung Technik/Produkt, FuE-Ausgaben
Marktanteil erhalten/erweitern	neue Kunden, Nischen besetzen, , Differenzierung, neue Absatzmärkte (Ausland), Vertrieb, Internationalisierung, Export, neue Produktionsstätten, Marktbereinigung
Kundenorientierung	Kundenzufriedenheit, Kundenbindung, Kundennähe, Kundenspezifische Produkte
allgemeine Rahmenbedingungen	wirtschaftlicher Aufschwung, Gesetzgebung, demografische Entwicklung, Investitionsbereitschaft, günstige Kostensituation, Überwindung der Bankenkrise, Nachhaltigkeit
Kompetenz	Flexibilität, Zeit (schnell/treu), Qualität, Kosten, Ausbildung der Mitarbeiter, Preis, Wissenstransfer, Erfahrung der Mitarbeiter
Strategie	Konzentration auf das Kerngeschäft, Kooperation, Rationalisierung, Kontinuität, Dienstleistungen, Preisführerschaft, Modernisierung

Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

jeweiligen Hauptkategorien und die darunter subsummierten Unterkategorien auf.

Unter der Kategorie Innovationen wurden z. B. Aussagen, die mit den Schlagworten „Produktinnovation“, „technische Innovation“, „FuE-Ausgaben“ oder auch Weiterentwicklung von Technik und Produkt“ paraphrasiert werden konnten, einsortiert. Tabelle 26 zeigt einen beispielhaften Auszug aus der Zuordnung der offenen Angaben.

Mehr als ein Drittel (37 Prozent) der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe sieht die größte Chance im Auf- und Ausbau neuer Märkte im In- und Ausland. Insbesondere ausländische Zielmärkte fanden bei NFB häufiger Erwähnung als bei FB, ebenso die stärkere Bearbeitung des bisherigen Marktsegments. Letzteres leitet sich aus den gehäuften Nennungen zur Unterkategorie „Stärkung des Vertriebs“ ab, wobei insbesondere die Verbesserung der Vertriebsaktivitäten besonderes Augenmerk von

Tabelle 26

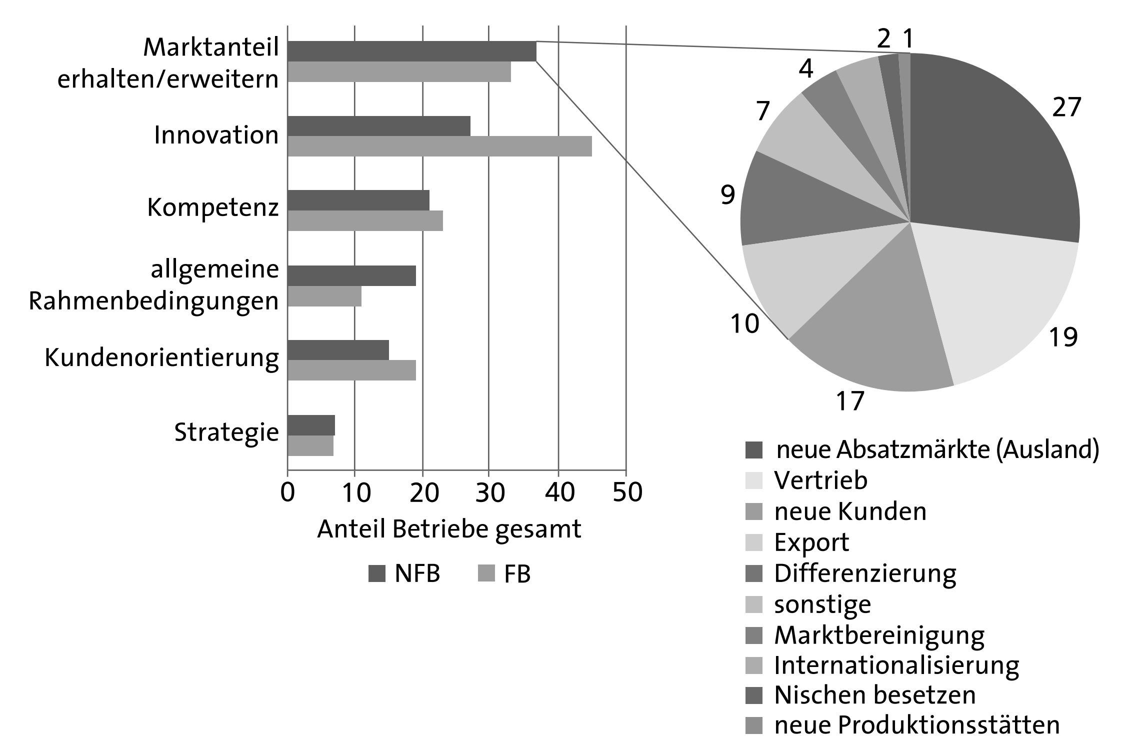
Auszug aus der Zuordnung der offenen Angaben

Innovation	„komplett neue Produkte, Produkttechnologien“, „entwicklungs- und forschungstechnisch an der Spitze bleiben“
Marktanteil erhalten/erweitern	„höhere Marktdurchdringung“, „Etablierung in neuen Märkten“
Kundenorientierung	„die Bedürfnisse von Kunden treffen“, „immer richtige Lösungen finden, um Kunden zufriedenzustellen“
allgemeine Rahmenbedingungen	„anziehende Konjunktur“, „Überwindung der allgemeinen Wirtschaftskrise“
Kompetenz	„gutausgebildete Mitarbeiter“, „flexibel, kostengünstige, qualitative Produkte“
Strategie	„Kooperation mit großen Endkunden“, „Kernkompetenzen ausbauen“

Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

Abbildung 34

Perzipierte Chancen für den Geschäftserfolg in den nächsten fünf Jahren (in Prozent)



Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

besonders forschungsintensiven Betrieben erfährt. Dabei zeigt sich, dass sich das häufig angegebene strategische Ziel der nächsten fünf Jahre (Kap. III.2.5) – Marktposition halten, verbessern und neue Märkte erschließen –, bei der Frage nach den Chancen bereits durch konkret angedachte Maßnahmen wiederfindet. Bei FB hingegen steht der Aus- und Aufbau neuer Märkte in der Rangfolge der größten wahrgenommenen Chancen lediglich an zweiter Stelle, wurde aber mit rund 33 Prozent dennoch von einem Drittel der FB genannt. Ein Blick in die Unterkategorien zeigt jedoch keine nennenswerten Unterschiede, sodass sich auf Basis dieser Aussagen keine Hinweise auf spezifische Unterschiede in den Marktstrategien von FB und NFB identifizieren lassen. Es lässt sich somit folgern, dass NFB wie FB ähnliche Absichten verfolgen, um ihre Marktanteile zukünftig zu sichern bzw. ausbauen zu können.

Stattdessen wurde der Bereich „Innovation“ wie erwartet von fast der Hälfte der FB (45 Prozent) als größte Chance für den zukünftigen Wettbewerbserfolg genannt und stellt somit für diese Gruppe den am häufigsten genannten Bereich dar. Allerdings, und dies ist ein durchaus interessanter Befund, steht „Innovation“ auch bei NFB mit 27 Prozent der Nennungen auf Platz 2 der am meisten genannten Wettbewerbschancen. Selbst im Hinblick auf die Frage Produkt- oder Prozessinnovation sind sich beide Betriebsgruppen nahezu einig. Trotz der geringeren Forschungs- und Entwicklungsintensität nennt jeder zehnte NFB Produktinnovation (12 Prozent der FB) bzw. technische Prozessinnovationen (3 Prozent) als größte Zukunftschance (4 Prozent der FB). Allerdings sind diese Angaben mit Vorsicht zu interpretieren, da die meisten Betriebe mit der bloßen Nennung „Innovation(en)“ geantwortet haben und somit für die Mehrheit der Betriebe offenbleiben muss, welche Art von Innovation gemeint ist. Jedoch, und dies ist an dieser Stelle festzuhalten, betrachtet eine bedeutende Anzahl von NFB Innovationen als wichtige Chance. Daraus folgt, dass Innovationen auch und gerade unter der Bedingung geringer oder fehlender Forschung und Entwicklung für diese Betriebe eine Schlüsselrolle für ihre zukünftige Wettbewerbsfähigkeit spielen und somit nicht von vornherein von einer geringeren Innovationsneigung dieser Betriebe ausgegangen werden sollte.

Eine weitere, von beiden Betriebsgruppen häufig genannte Chance betrifft den Bereich „Kompetenz“. Unter diesem Schlagwort wurden alle Nennungen subsummiert, die sich auf den Auf- und Ausbau der betrieblichen Kompetenz beziehen, sei es technologisch, interne Abläufe betreffend oder im Hinblick auf die Qualifikation der Beschäftigten. Wie sich bereits in den vorangegangenen Analysen gezeigt hat, gibt es hierbei zwischen FB (21 Prozent) und NFB (23 Prozent) kaum Unterschiede in der Häufigkeit der Nennung. Oft angesprochene Themen waren hierbei zum Beispiel der Erhalt oder Ausbau von Flexibilität, Qualitätsaspekte, die schnelle und termingetreue Auftragsbearbeitung, ein Ausbau der Qualifikation von Beschäftigten sowie die allgemeine Bedeutung des Wissens und der Erfahrung der Beschäftigten.

Die Kategorie „allgemeine Rahmenbedingungen“ scheint mit knapp 20 Prozent der Nennungen der NFB insbesondere für diese Betriebsgruppe eine weitere wichtige Zukunftschance darzustellen. Vor dem Hintergrund der Erfahrungen der Wirtschaftskrise wird vor allem ein baldiger wirtschaftlicher Aufschwung als Chance für zukünftigen Wettbewerbserfolg gesehen. Dass gerade NFB durch die negativen Umsatzentwicklungen der Krisenjahre 2008 und 2009 etwas stärker betroffen waren als FB, hatte sich bereits in den Ergebnissen zuvor gezeigt (Kap. III.2.10).

„Kundenorientierung“ als wichtige, zukünftige Chance wurde – legt man die vorherigen Aussagen zu der hohen Bedeutung von Kundenwissen zugrunde – überraschend selten genannt. Nur etwa 15 Prozent der NFB und 19 Prozent der FB betrachten ihre Kundenorientierung als wichtige Wettbewerbschance. Vielleicht sehen NFB in ihren tendenziell reiferen, gesättigten Märkten kaum noch Möglichkeiten, durch eine intensivierte Bearbeitung des existierenden Kundensegments weitere Gewinnpotenziale auszuschöpfen. Allerdings wurde hierbei das Stichwort „Kundenbindung“ von NFB häufiger genannt als von FB. Ruft man sich ins Gedächtnis, dass die Produkte vieler NFB nach eigener Einschätzung, relativ leicht durch Konkurrenzprodukte substituierbar sind, wird eine stärkere Kundenbindung hier möglicherweise als ein Lösungsweg gesehen, diese Gefahr zu verringern.

Die letzte Kategorie, die sich durch die genannten Angaben zusammenfassen lässt, umfasst alle Äußerungen, die langfristig auf eine bestimmte strategische Entwicklungsrichtung des Betriebs abzielen (z. B. „Ausbau Kerngeschäft“, „Rationalisierung“, „Ausbau Dienstleistungsangebot“, „Modernisierung Produktion“). Aufgrund der hohen Individualität und Spezifität von Unternehmens- oder Wettbewerbsstrategien variieren die gegebenen Freitextantworten in dieser Kategorie erwartungsgemäß besonders stark, was dazu führt, dass die einzelnen Unterkategorien durch ihre geringen Fallzahlen kaum sinnvoll zu interpretieren sind. Außerdem sind bereits einige der bisher genannten konkreten Erwartungen oder Pläne als Ausdruck zugrundeliegender strategischer Orientierungen zu verstehen (z. B. Aus- und Aufbau neuer Märkte im Ausland).

2.12.2 Risiken

Neben der Frage nach Bereichen, in welchen die Betriebe Chancen für den zukünftigen Geschäftserfolg sehen, wurde analog auch nach den Risiken für den zukünftigen wirtschaftlichen Erfolg gefragt.

In der Wissenschaft wurden die Faktoren, welche die Existenz einer wirtschaftlichen Einheit bedrohen und letztendlich zu deren Auflösung führen, bereits durch verschiedene Autoren untersucht und in verschiedenen Schemeta dargelegt (z. B. Mellahi/Wilkinson 2004; Sharma/Mahajan 1980; Sheppard/Chowdhury 2005; Sheth/Sisodia 2005). In einer Weiterentwicklung des Schemas von Ooghe/Waeyaert (2004) gruppieren Benedettini/Neely (2010) in umweltbezogene Faktoren der allgemeinen und unmittelbaren Umwelt und interne Faktoren der Unterneh-

menspolitik und Unternehmensmerkmale. Insgesamt identifizierten sie in ihrer Arbeit 35 elementare Faktoren, welche die Existenz eines Unternehmens bedrohen können. Hierunter zählen u. a. Rezession in der Branche, steigende Rohstoffpreise, Konkurrenz aus dem Ausland, Wandel an Kundennutzen, Eigentümerwechsel, ineffiziente Prozesse, Spekulation, hohe und starre Fixkostenbelastung. Mehr als drei Viertel der insolventen Betriebe wurden durch eine allgemeine schlechte wirtschaftliche Entwicklung stark beeinflusst, bei ebenfalls über drei Viertel der Betriebe spielten unternehmenspolitische Faktoren, wie eine falsche strategische Ausrichtung, operationale und personelle Missstände, eine Rolle. Faktoren der mittelbaren Umwelt, wie beispielsweise der Wandel von Kundenwerten, Wettbewerbern, Zulieferern, trugen bei 45 Prozent zur negativen Entwicklung bei. Dagegen hatten unternehmensbezogene Eigenschaften wie Größe, zu geringe Ressourcenausstattung gegenüber den Wettbewerbern oder Branche nur bei knapp 20 Prozent einen Einfluss auf die schlechte Entwicklung (Benedettini/Neely 2010, S. 4 f.).

Die von den Interviewten genannten Risiken decken sich weitgehend mit den identifizierten Einzelkategorien der Studie von Benedettini/Neely (2010). Primäres Ziel war dabei die Charakterisierung der wahrgenommenen Risiken von nichtforschungsintensiven Betrieben im Vergleich zu besonders forschungsintensiven Betrieben. Dazu wurde eine Unterteilung in die folgenden sechs Kategorien vorgenommen: wirtschaftliche Krise, starke Preiskonkurrenz, Marktdynamik, politische Rahmenbedingungen, hoher Innovationsdruck und interne Organisationsprobleme. Die hierunter gruppierten Unterkategorien finden sich entsprechend ihrer Zuordnung in Tabelle 27.

Einen beispielhaften Auszug der gegebenen Freitextantworten nach Hauptkategorie zeigt Tabelle 28.

Die häufigsten Nennungen fielen in die Kategorie „wirtschaftliche Krise“. Hierbei waren sowohl die Auswirkungen der Krise auf die Finanzkraft der Betriebe als auch auf ihre Kunden das dominierende Themengebiet. Befürchtet wird, dass durch die in der Folge der Krise strikter gehandhabte Kreditvergabe Kunden die Basis für weitere Investitionsprojekte entzogen wird, wie auch Anbietern die nötigen Mittel zur Modernisierung fehlen. Indirekt sehen Hersteller daraus auch die Gefahr, der zum Teil vom Markt geforderten Übernahme der Vorfinanzierung der Entwicklungskosten in dem auf sie zukommenden Maße nicht entsprechen zu können. Im Vergleich zwischen NFB und FB werden die Auswirkungen der Krise von den letzteren noch etwas negativer eingeschätzt.

Ein weiterer Themenbereich, dessen Entwicklung von den Betrieben mit Sorge verfolgt wird, ist der zunehmende Wettbewerb über den Produktpreis. Speziell Kon-

Tabelle 27

Zuordnung der Schlagworte

wirtschaftliche Krise	Wirtschaftskrise, aktuell schlechte gesamtwirtschaftliche Lage, Währungsstabilität, Finanzkrise, Preisschwankungen, fehlende eigene Finanzkraft, fehlende Finanzierung/Finanzkraft Kunden, Finanzierung Banken, Lieferantensterben, abnehmende Investi-tionsneigung der Kunden, Kundensterben
starke Preiskonkurrenz	Konkurrenz aus Asien/„Billiglohnländern“, Preisdruck/Verfall, Konkurrenz durch große Unternehmen, Energie-/Personalkosten
Marktdynamik	Überkapazitäten, Marktsättigung, Verlagerung, Einstieg in neue Märkte, Wegfall Markt, Marktschrumpfung, Nachfragerückgang, Abhängigkeit Kunde, Strukturwandel, keine Marktbereinigung, Exportentwicklung, Zulieferprobleme
politische Rahmenbedingungen	Überregulierung, falsche Intervention, Gesetzgebung, Energiepolitik, Bürokratie, Protektionismus, Arbeitsmarkt, Besteuerung, Subventionierung
hoher Innovationsdruck	Innovationen verschlafen, zurückgehende Innovationsfähigkeit, Trends verpassen, Technologiewandel, Neuproduktentwicklung, Kosten/Entwicklung, Technologievorsprung schrumpft, nichtanwendungsorientierte Produkte
Interne Organisationsprobleme	Einflussnahme durch Partnerschaften mit großen Unternehmen, interne Nachfolgeregelung, Technologische Umstellung, schlechter Vertrieb, Leistungsverlust, dünne Personaldecke, Verschlechterung der Kundenbeziehungen, Know-how-Verlust, Veränderung Gesellschafterstruktur, Mitarbeiterkompetenz, Qualitätsmängel
sonstige Risiken	Produkt-/Internetpiraterie, Klimawandel, Lebensmittelskandal/ Geflügelpest, demografische Entwicklung, Kosten, Rohstoffverfügbarkeit

Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

Tabelle 28

Auszug aus der Zuordnung der offenen Angaben

wirtschaftliche Krise	„Wirtschaftsflaute“, „Weltwirtschaftssituation“
starke Preiskonkurrenz	„starke, zu günstige Konkurrenz aus dem Ausland“
Marktdynamik	„wenn die Umsatzzahlen nicht stimmen“, „Nische könnte vorzeitig wegbrechen“
politische Rahmenbedingungen	„Veränderungen in Energiepolitik“, „Konkurrenz der EU-Auflagen“
hoher Innovationsdruck	„technologisches Aufholen der Wettbewerber“, „Innovationen verschlafen“
interne Organisationsprobleme	„fehlendes Fachpersonal“, „Qualitätsmängel“
sonstige Risiken	„Plagiate“, „Materialpreisschwankungen, Energiepreisschwankungen“

Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

kurrenten aus dem Ausland, deren Produktionsbedingungen günstigere Preise erlauben, werden als ernste Gefahr für den zukünftigen Geschäftserfolg wahrgenommen. Diese Befürchtungen werden von einem etwas höheren Anteil von NFB geäußert als von FB.

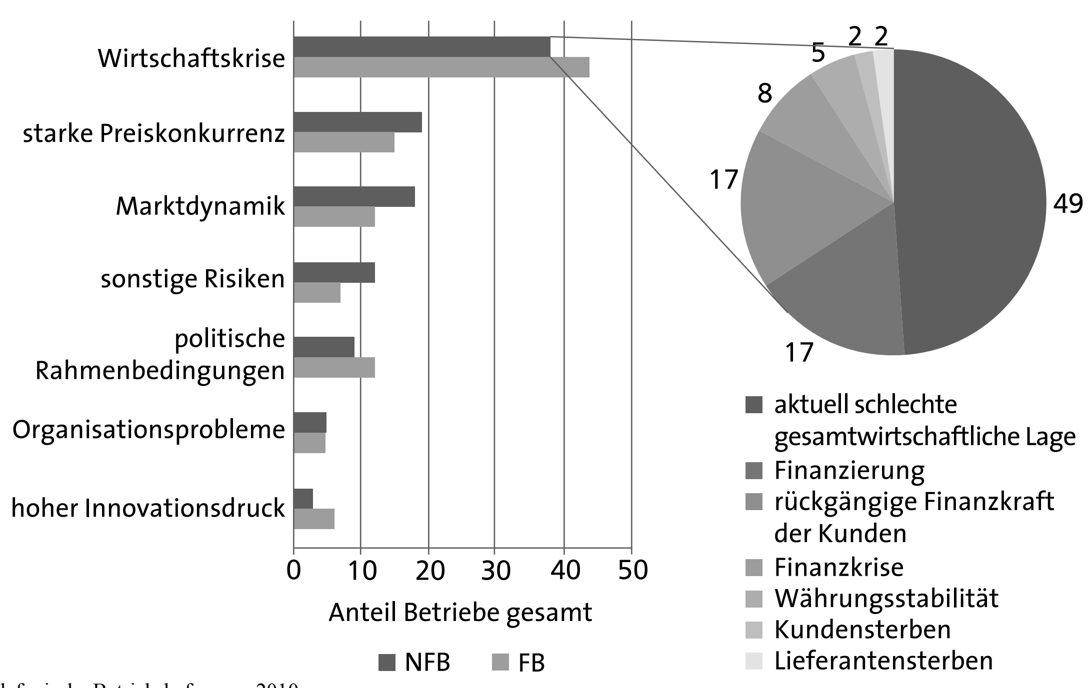
Als dritte Kategorie wurden Risiken genannt, die mit der Entwicklung des Marktes verbunden sind. Nichtforschungsintensive Betriebe sehen, entsprechend der relativen Häufigkeiten der hierunter gruppierten Nennungen, die marktlichen Gegebenheiten kritischer für den zukünftigen Geschäftserfolg als besonders forschungsintensive Betriebe. Häufig genannt wurden hierbei der durch die Krise bedingte Nachfragerückgang und das mögliche Wegbrechen des Marktes. Bislang aber, das hat die Analyse der Umsatzentwicklung gezeigt, konnten die NFB trotz dieser kritischen Einschätzung die Auswirkungen der wirtschaftlichen Krise recht gut bewältigen.

Als weitere Kategorie wurde der Einfluss politischer Rahmenbedingungen untersucht. In diesem Bereich genannte Risiken umfassten bspw. die Gefahr, den gesetzlichen Mindestvorschriften nicht genügen zu können, oder die Gefahr, durch die zum Teil strikteren nationalen Regelungen und unterschiedlichen EU-Standards Wettbewerbsnachteile gegen Konkurrenten aus der EU zu erfahren. Die Aussagen hierzu waren oftmals sehr allgemein gehalten und umrissen Themenfelder wie Subventionierungs-

Abbildung 35



Perzipierte Risiken für den Geschäftserfolg in den nächsten fünf Jahren (in P)



Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

politik, Steuerpolitik oder auch gesetzliche Regulierungsbestrebungen. Festzuhalten bleibt, dass diese Kategorie von NFB eher seltener genannt wurde als von FB.

Weiterhin kategorisiert wurden Nennungen zum Themenbereich Innovationsdruck. Obschon NFB Innovationen eine große Bedeutung als Chance für den zukünftigen Geschäftserfolg zugemessen haben, sehen sie sich weniger unter Druck als FB, diese erbringen zu müssen, um ihren Geschäftserfolg nicht zu gefährden. Die Anzahl der Nennungen in diesem Bereich fällt bei NFB erwartungsgemäß gering aus, aber auch bei FB spielt die Wahrnehmung des Risikofaktors Innovationsdruck keine große Rolle. In die Kategorie „sonstige Risiken" wurden sehr allgemeine wie auch sehr spezifische Risiken eingeordnet. Genannt wurden u. a. Risiken wie demografische Entwicklung, Geflügelpest sowie Produktpiraterie und Klimawandel. Hierbei handelt es sich oftmals um prominente Einzelnennungen.

In der Risikokategorie „interne Organisationsprobleme" ist die Anzahl an Nennungen bei nichtforschungsintensiven und besonders forschungsintensiven Betrieben ähnlich ausgeprägt. Genannt wurden hierbei u. a. Qualitätsmängel und Mitarbeiterkompetenz wie auch die Veränderung der Gesellschafterstruktur. Aus der geringen Häufigkeit, mit welcher die in dieser Kategorie geführten Begriffe genannt wurden, kann man ableiten, dass die interne Organisation bei beiden Gruppen ein sehr geringes Risikopotenzial darstellt.

2.13 Zwischenfazit

Nichtforschungsintensive Betriebe sind in Deutschland in allen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes zu finden und umfassen dabei insbesondere kleinere und mittelgroße Betriebe mit bis zu 250 Beschäftigten. Die nähere unternehmensspezifische Betrachtung nichtforschungsintensiver Betriebe hat die bereits in den gesamtwirtschaftlichen Analysen deutlich gewordene starke inländische Orientierung dieser Unternehmen bestätigt. Sowohl im Hinblick auf die Beteiligung ausländischer Investoren als auch bezüglich ihrer Kunden und Wettbewerber sind nichtforschungsintensive Betriebe im Wesentlichen national verankert. Im Vergleich zu besonders forschungsintensiven Betrieben verlagern sie auch deutlich seltener ihre Produktion ins Ausland, sondern produzieren überwiegend in Deutschland.

Nichtforschungsintensive Betriebe sind zu mehr als zwei Dritteln in stagnierenden oder schrumpfenden Märkten aktiv, müssen sich also mehrheitlich in Märkten unter den erschwerten Bedingungen des Verdrängungswettbewerbs behaupten. Dies gelingt ihnen hauptsächlich durch eine hohe Qualitätsorientierung, die Nähe zu ihren Kunden sowie durch Schnelligkeit. Obwohl sie in ihren Märkten sicherlich im intensiven Preiswettbewerb stehen, ist ein niedriger Preis dennoch keiner der wichtigsten Wettbewerbsfaktoren. Drei Viertel der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe planen in den kommenden fünf Jahren eine Marktexpansion, sei es durch die Eroberung neuer Marktanteile in bestehenden Märkten oder durch die Erschließung ganz neuer Märkte.

Das angestrebte Wachstum soll bei rund der Hälfte der nichtforschungsintensiven Betriebe durch die Entwicklung neuer Produkte vorangetrieben werden. Somit lässt sich trotz definitionsgemäß geringer oder gänzlich fehlender FuE-Aufwendungen eine recht hohe Aktivität dieser Betriebe im Bereich der Neuproduktentwicklung konstatieren. Dies spiegelt sich auch in ihrer Innovationsorientierung wider. Während knapp die Hälfte der untersuchten nichtforschungsintensiven Betriebe die Entwicklung neuer Produkte als wichtigstes Innovationsziel nennt, setzen weitere 40 Prozent auf die Weiterentwicklung ihrer technischen und organisatorischen Prozesse (Prozessinnovationen). Die starke Fokussierung dieser Betriebe auf Prozessinnovationen zeigt sich auch bei ihren geplanten Investitionen. Mehr als ein Drittel der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe plant in naher Zukunft Investitionen in neue Prozesstechnologie. Der Auf- und Ausbau neuer Vertriebswege ist ebenfalls ein wichtiges Investitionsfeld, das von fast ähnlich vielen Befragten angegeben worden ist. Diese hohe Priorisierung des Vertriebs untermauert die beabsichtigten Wachstumsziele vieler nichtforschungsintensiver Betriebe.

Nichtforschungsintensive Betriebe sind nur selten reine Lohnfertiger für andere Unternehmen. Die meisten von ihnen bieten eigene Produkte am Markt an. Allerdings sind ihre Produkte meist relativ leicht durch Konkurrenzprodukte substituierbar. Dies verschärft die Notwendigkeit, den Kunden eine auf ihre speziellen Wünsche angepasste und qualitativ hochwertige Leistung anzubieten. Produktbegleitende Dienstleistungen stellen neben einer hohen Kundenorientierung eine zusätzliche Möglichkeit dar, wie nichtforschungsintensive Betriebe die leichte Substituierbarkeit ihrer Produkte ausgleichen können. Durch ein Bündel von Produkten und dazu passenden Dienstleistungen kann die Kundenbindung gestärkt und der Kundennutzen erhöht werden. Entsprechend erachtet auch immerhin mehr als ein Zehntel der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe Dienstleistungsinnovationen als ihr prioritäres Innovationsziel.

Interessanterweise unterscheidet sich der Umgang mit Wissen bzw. die Fähigkeit, neues Wissen aufzunehmen und innerhalb des Unternehmens umzusetzen, zwischen besonders forschungsintensiven und nichtforschungsintensiven Betrieben kaum. Nichtforschungsintensive Betriebe sind nach eigenen Angaben gut in der Lage, relevantes wissenschaftlich-technisches Wissen oder Kundenwissen zu identifizieren, aufzunehmen und umzusetzen. Zwar haben die neuesten wissenschaftlichen Ergebnisse aus der Forschung für nichtforschungsintensive Betriebe im Durchschnitt eine geringere Bedeutung als für besonders forschungsintensive Betriebe, aber die Betriebe, die solches Wissen benötigen, sind hinsichtlich des Wissenszugangs und der Wissensumsetzung ähnlich gut aufgestellt. Insgesamt zeigt sich dabei auch, dass nichtforschungsintensive Betriebe keine homogene Gruppe von Betrieben darstellen. Es gibt Betriebe mit unterschiedlichen Schwerpunkten: solche, für die wissenschaftliche Erkenntnisse und ein hohes technologisches Niveau eine wichtige Rolle spielen, und solche, die eher auf andere Schwerpunkte setzen. Entsprechend unterschiedlich hoch ist auch die Bedeutung

von verschiedenen Schutzmechanismen von Wissen. Während zwar immerhin rund 40 Prozent der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe ihr Wissen durch Patente schützen, spielen andere, weniger formalisierte Formen des Wissensschutzes wie Geheimhaltung oder Erfahrungswissen eine deutlich höhere Rolle. Mehr als die Hälfte der Befragten gab zudem an, ihren Wissensvorsprung vor der Konkurrenz durch eine sog. „First-Mover“-Strategie – also durch Schnelligkeit – zu schützen, um die entsprechende Lösung bzw. das entsprechende Produkt zuerst anzubieten.

Hinsichtlich der Beschäftigungspotenziale nichtforschungsintensiver Unternehmen kann eine recht positive Selbsteinschätzung der erwarteten Beschäftigungsentwicklung konstatiert werden. 90 Prozent der befragten Betriebe erwarten in den kommenden fünf Jahren stabile oder wachsende Beschäftigungszahlen. Rund die Hälfte rechnet mit einem Zuwachs von Beschäftigung. Diese Einschätzung deckt sich mit der Absicht vieler nichtforschungsintensiver Betriebe, in den kommenden fünf Jahren Marktanteile zu gewinnen bzw. neue Märkte zu erschließen. Scheinbar wird damit auch ein entsprechendes Wachstum der Beschäftigtenzahlen erwartet. Die überwiegende Mehrheit der Befragten äußert sich zufrieden mit der aktuellen Kompetenzsituation ihrer Beschäftigten, wobei für die Zukunft auch durchaus Bedarf sowohl an wissenschaftlich-technischen Kompetenzen als auch an praktischen Fachkompetenzen erwartet wird. Dieser Kompetenzaufbau soll im Wesentlichen durch interne Aus- und Weiterbildung bewältigt werden. Fachkräftemangel scheint aber nicht nur ein Problem forschungsintensiver Bereiche zu sein. Zwei Drittel der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe klagen über Probleme bei der Rekrutierung neuer Mitarbeiter. Die Hauptgründe liegen hauptsächlich darin, dass nicht genügend Bewerber den Anforderungen entsprechen. Aber auch die Konkurrenz um zu wenige qualifizierte Bewerber behindert die Neubesetzung von Stellen.

Weiterhin lässt sich feststellen, dass nichtforschungsintensive Betriebe ein bedeutendes Arbeitgeberpotenzial für an- und ungelernte Arbeitskräfte bieten. Sie beschäftigen anteilig am Gesamtpersonal mit einem Drittel fast doppelt so viele geringqualifiziert Beschäftigte wie besonders forschungsintensive Betriebe. In diesem Kontext ist interessant, dass nichtforschungsintensive Betriebe nicht häufiger als andere Unternehmen auf Leiharbeiter zurückgreifen. Obwohl mehr als die Hälfte der nichtforschungsintensiven Betriebe Leiharbeiter beschäftigt, beträgt der durchschnittliche Anteil der Leiharbeiter an der Belegschaft 7 Prozent und entspricht damit fast genau dem Anteil in besonders forschungsintensiven Betrieben. Dieses Ergebnis ist durchaus bemerkenswert, da angenommen werden könnte, dass gerade nichtforschungsintensive Betriebe, deren Produktionsstrukturen durch eine höhere Arbeitsintensität sowie durch tendenziell einfachere Tätigkeiten charakterisiert sind, zur flexiblen Auslastung ihrer Produktion verstärkt auf Leiharbeitnehmer zurückgreifen.

Nichtforschungsintensive Unternehmen hatten ähnlich wie alle Unternehmen in Deutschland durch die Wirtschaftskrise erhebliche Umsatzeinbußen zu verkraften. Mehr als die Hälfte von ihnen wies im Krisenjahr 2009 erwartungsgemäß rückläufige Umsatzzahlen auf. Dennoch schätzen die befragten Unternehmen diese Entwicklung nicht als existenzbedrohend ein. Bis auf einzelne Betriebe werten die Befragten die erlittenen Umsatzeinbrüche als beherrschbar, ein Viertel sogar als weitgehend unproblematisch. Somit kann nicht von einer besonderen Gefährdung nichtforschungsintensiver Betriebe durch externe Schocks wie die jüngste globale Wirtschaftskrise gesprochen werden. Fast ein Viertel der Befragten konnte sogar trotz Wirtschaftskrise eine steigende Umsatzentwicklung verbuchen. Interessanterweise bewerten besonders forschungsintensive und nichtforschungsintensive Betriebe die Auswirkungen der Wirtschaftskrise sehr ähnlich.

Die Mehrheit der befragten nichtforschungsintensiven Unternehmen hat in den vergangenen Jahren keine öffentliche Förderung in Anspruch genommen. Allerdings geben über 80 Prozent von ihnen an, dass ihnen die angebotenen Fördermöglichkeiten durchaus bekannt sind. Am häufigsten wird von nichtforschungsintensiven Unternehmen Förderung in den Bereichen Aus- und Weiterbildung in Anspruch genommen. Aber auch Kreditfinanzierung und Förderung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sind für jeweils rund ein Drittel der geförderten Betriebe von Bedeutung. Die wichtigsten Gründe für die Nichtnutzung von Fördermaßnahmen liegen hingegen im hohen bürokratischen Aufwand sowie in unattraktiven Finanzierungsbedingungen.

Die größten Chancen für zukünftiges Wachstum sehen nichtforschungsintensive Betriebe in den kommenden fünf Jahren in der Erschließung neuer Absatzmärkte, insbesondere ausländischer Zielmärkte, sowie in der stärkeren Bearbeitung der bisherigen Marktsegmente. Jedoch wird der zunehmende Wettbewerb über den Produktpreis, speziell durch Konkurrenten aus dem Ausland, auch als wichtiger Risikofaktor genannt. Hier zeigt sich teilweise die Vulnerabilität der derzeitigen, stark auf inländische Märkte konzentrierten Wettbewerbsposition der deutschen nichtforschungsintensiven Betriebe. Auch im Innovations- und Kompetenzausbau sehen nichtforschungsintensive Betriebe gute Chancen, wenn auch weniger häufig als besonders forschungsintensive Betriebe. Explizit werden dabei auch von nichtforschungsintensiven Betrieben Produktinnovationen, neue Technologien und Prozessinnovationen erwähnt, um langfristig ihre Wettbewerbsposition verteidigen oder ausbauen zu können. Insgesamt scheinen Innovationen auch und gerade unter der Bedingung geringer Forschung und Entwicklung eine Schlüsselrolle für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit dieser Betriebe zu spielen. Es kann nicht per se von einer geringeren Innovationsneigung dieser Betriebe ausgegangen werden.

Risiken für den zukünftigen Geschäftserfolg wurden stark durch die aktuelle wirtschaftliche Situation und die daraus resultierenden Auswirkungen rückgängiger Nachfrage und eingeschränkter Investitionsmittel, sowohl von Kunden als auch von eigener Seite, bestimmt. Bislang aber, das hat die Analyse der Umsatzentwicklung gezeigt, konnten die nichtforschungsintensiven Betriebe trotz dieser kriti-

schen Einschätzung die Auswirkungen der wirtschaftlichen Krise recht gut bewältigen. Als kritischer Punkt verbleibt in diesem Kontext die in der Folge der Krise strikter gehandhabte Kreditvergabe, die sowohl für weitere Investitionsprojekte zur Modernisierung der Produktion als auch zur Vorfinanzierung von Kundenaufträgen negative Folgen haben könnte.

IV. Fazit und Handlungsoptionen

Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse der sektoralen Analyse des gesamtwirtschaftlichen Stellenwerts nichtforschungsintensiver Sektoren (Kap. II) und der Analyse der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationsmuster nichtforschungsintensiver Betriebe auf einzelbetrieblicher Ebene (Kap. III) übergreifend dargestellt und eingeordnet. Ziel ist es, einen kompakten Überblick über die in dieser Innovationsstudie aus den detaillierten Untersuchungen abgeleiteten Ergebnisse zu geben und die Brücke zu Ansatzpunkten für die politischen Akteure zu schlagen.

Stellenwert und Wertschöpfungsbeitrag

In Deutschland hat seit 1970 im Zuge des Strukturwandels der gesamtwirtschaftliche Wertschöpfungsanteil des Verarbeitenden Gewerbes insgesamt und der nichtforschungsintensiven Industriesektoren im Besonderen kontinuierlich abgenommen. Dennoch tragen nichtforschungsintensive Industriesektoren aktuell mit rund 40 Prozent noch immer einen wesentlichen Anteil zur Wertschöpfung im deutschen Verarbeitenden Gewerbe bei. Dieser Anteil ist im EU-14-Durchschnitt sogar noch deutlich höher (73 Prozent), da in Deutschland die sogenannte „gehobene Gebrauchstechnologie“ (bspw. Maschinenbau, Automobilbau) im Vergleich zu anderen Ländern eine besonders große Rolle spielt. Auch die USA und Japan, eigentlich für den Stellenwert ihrer Spitzentechnologiesektoren bekannt und zum Vorbild erkoren, verzeichnen einen im Vergleich zu Deutschland höheren Wertschöpfungsanteil nichtforschungsintensiver Sektoren.

Interessant sind auch die Struktur und Dynamik nichtforschungsintensiver Sektoren. Entgegen der Vermutung, dass sich Sektoren im Zeitablauf in ihrer FuE-Intensität verändern, konnten Analysen verfügbarer OECD-Daten zwischen 1975 und 2006 keine großen Veränderungen in der durchschnittlichen FuE-Intensität von Sektoren belegen. Es gibt weder Sektoren, die sich in diesem Zeitraum von einem nichtforschungsintensiven zu einem forschungsintensiven Sektor gewandelt hätten, noch konnte der umgekehrte Prozess belegt werden. Nichtforschungsintensive Sektoren bleiben über mehrere Jahrzehnte nichtforschungsintensiv und können offensichtlich auch ohne Steigerung ihrer FuE-Intensität erfolgreich am Markt bestehen.

An dieser Stelle ist es auch wesentlich festzuhalten, dass nichtforschungsintensive Sektoren keineswegs gleichbedeutend mit der Gruppe nichtforschungsintensiver Betriebe sind. Die Branchen- bzw. Betriebsebene stellt zwei getrennte Betrachtungsebenen dar. Fast 60 Prozent der in der CATI-Erhebung befragten nichtforschungsintensiven Betriebe agieren in forschungsintensiven Branchen. Umgekehrt findet sich fast ein Fünftel der besonders forschungsintensiven Betriebe in nichtforschungsintensiven Sektoren wieder.

Diese Befunde ziehen konkrete Handlungsoptionen nach sich: Zunächst sollte sich die Wirtschafts- und Innovationspolitik immer bewusst sein, dass die Abgrenzung von nichtforschungsintensiven Sektoren (mit einer mittleren FuE-Intensität von weniger als 2,5 Prozent) versus beispielsweise Spitzentechnologiesektoren (mit einer mittleren FuE-Intensität von mehr als 7 Prozent) lediglich dazu dient, eine mehr oder weniger verlässliche Gesamtheit von unterschiedlich forschungsintensiven Unternehmen statistisch eingrenzen und wissenschaftlich abgrenzbar analysieren zu können. In der Realität gibt es aber keine Spitzentechnologiesektoren, sondern Spitzentechnologieunternehmen, und diese finden sich zu relevanten Anteilen auch in nichtforschungsintensiven Sektoren wieder.

Zudem zeigte sich die nach wie vor zentrale Bedeutung der nichtforschungsintensiven Sektoren für die inländische industrielle Wertschöpfung und Beschäftigung. Bislang jedoch haben nichtforschungsintensive Sektoren und Betriebe in der Wirtschafts- und Innovationspolitik eine vergleichsweise untergeordnete Rolle gespielt. Durch die starke Fokussierung der politischen Diskussion auf forschungsintensive Bereiche wurde den Potenzialen der nichtforschungsintensiven Branchen und Betriebe für den Wirtschaftsstandort Deutschland in der Vergangenheit meist keine prominente Bedeutung zugesprochen. Dies wurde damit begründet, dass Bereiche mit intensiver Forschung und Entwicklung deutlich höhere Wachstumsraten aufweisen und entsprechend den Argumenten der neuen Wachstumstheorie (Romer 1990) am besten in der Lage sein sollten, zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Landes beizutragen. Vor dem Hintergrund der vorliegenden Ergebnisse dieses Innovationsreports zu den direkten und vor allem auch indirekten Beiträgen der nichtforschungsintensiven Bereiche zur Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland gilt es, diese Position zu überdenken. Eine ausgewogene Berücksichtigung beider Bereiche unter Beachtung der Komplementaritäten und jeweiligen Stärken könnte zusätzliche Stimulierungspotenziale versprechen.

Auch Maßnahmen und Programme der Innovations- und Technologiepolitik, die sich lediglich auf Hochtechnologiesektoren beschränkten, würden demnach wesentliche Eckpfeiler des deutschen Wirtschaftssystems gänzlich ausblenden. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig zu betonen, dass sich insbesondere auch die „Hightech-Strategie“ (HTS) der Bundesregierung nicht ausschließlich auf Unternehmen aus vermeintlichen Spitzentechnologiesektoren fokussiert, sondern auch geeignete Anreize und Instrumente bietet, sodass sich die technologisch und im Wettbewerb gut aufgestellten Unternehmen der traditionellen, weniger forschungsintensiven Sektoren beteiligen können. Diese Möglichkeiten zur Beteiligung bestehen auch bereits; sie sollten jedoch aktiver kommuniziert werden, da alleine schon der Name „Hightech-Strategie“ eine

Konzentration auf forschungsintensive Branchen suggerieren könnte. Auch durch die Weiterentwicklung der Hightech-Strategie (HTS 2) mit Fokus auf die aus den globalen Herausforderungen erwachsenden Bedarfsfelder Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Mobilität, Sicherheit und Kommunikation, bei denen Deutschland mithilfe zentraler Lösungsbeiträge durch Schlüsseltechnologien zum Vorreiter werden möchte, wird diese Fehlinterpretationsmöglichkeit nicht aufgehoben. Eine explizitere Kommunikation der Möglichkeiten für Firmen aus nichtforschungsintensiven Sektoren, die vorhandenen Angebote zu nutzen, könnte hier helfen.

Marktumfeld und Wettbewerbsstrategien

Das Marktumfeld nichtforschungsintensiver Betriebe ist schwieriger als das von forschungsintensiven Betrieben, da sie deutlich häufiger in weitgehend gesättigten oder sogar schrumpfenden Märkten aktiv sind und ihre Produkte leichter substituierbar sind als die Produkte besonders forschungsintensiver Betriebe. Um trotz dieser schwierigen Rahmenbedingungen wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen nichtforschungsintensive Betriebe im Verdrängungswettbewerb bestehen und ihre Kunden durch bessere Leistung als die Konkurrenz überzeugen. Dies erreichen sie vorrangig durch eine sehr hohe Qualitätsorientierung (Gehrke/Legler 2010, S. 24), Anpassung der Produkte an spezielle Kundenwünsche sowie kurze Lieferzeiten, die auch durch die bestehende räumliche Nähe zu den Kunden begünstigt werden. Der Preis als vorrangiger Wettbewerbsfaktor spielt, entgegen manchen Erwartungen, eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Nichtforschungsintensive Betriebe in Deutschland versuchen, besser oder schneller, aber nicht notwendigerweise günstiger zu sein als ihre Konkurrenten. Damit besetzen sie eine Nische, die für Firmen eines entwickelten Hochlohnstandorts wie Deutschland durchaus attraktiv sein kann: Produktion hochwertiger Qualität und Lieferung kundenspezifischer Produkte geringer Forschungsintensität zu zumindest teilweise auch gehobenen Preisen. Beispiele für solche erfolgreichen Nischen mit Wachstumspotenzial sind u. a. technische und funktionale Textilien, nachhaltige und hochwertige Lebensmittel, leichte und verschleißarme Metall- und Kunststoffteile.

Unternehmen in nichtforschungsintensiven Sektoren sind stark binnenorientiert. Sie beziehen ihre Vorprodukte hauptsächlich aus dem Inland und weniger aus dem Import, gleichzeitig haben sie im Vergleich zu forschungsintensiven Sektoren geringere direkte Exportquoten. Allerdings verzeichneten die nichtforschungsintensiven Industrien in den letzten Jahren die vergleichsweise höchsten Steigerungen beim Auslandsumsatz (Gehrke/Legler 2010, S. 1). Zudem zeigt sich auf Betriebsebene, dass nichtforschungsintensive Betriebe innerhalb der industriellen Wertschöpfungskette zu gleichen Teilen Endprodukthersteller und Zulieferer sind (Kirner et al. 2009b). Zu den Abnehmern der nichtforschungsintensiven Zulieferer gehören dabei insbesondere auch Unternehmen aus den in Deutschland traditionell exportstarken Branchen des Maschinen- und Automobilbaus. Folglich leisten nichtforschungsintensive Betriebe durch die Versorgung mit hochwertigen und international wettbewerbsfähigen Vorprodukten auch einen wichtigen, indirekten Beitrag zur Exportstärke Deutschlands. Allerdings haben nichtforschungsintensive Betriebe meist nur Standorte in Deutschland und weisen so gut wie keine ausländischen Beteiligungen auf. Auch in näherer Zukunft wird eine bedeutende Einflussnahme ausländischer Investoren als nicht wahrscheinlich eingeschätzt. Auch sind ihre wichtigsten Märkte, Kunden, Zulieferer und Konkurrenten mehrheitlich in Deutschland angesiedelt. Diese starke Binnenorientierung kann dazu führen, dass sie von global induzierten Nachfrageschwankungen kurz- und mittelfristig nicht direkt in dem Maße abhängig sind wie stark exportorientierte Unternehmen.

Wirtschaftspolitisch bietet die starke Binnenorientierung nichtforschungsintensiver Industriebereiche die Chance, im Fall konjunkturfördernder Maßnahmen höhere inländische Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte zu erzielen als bei einer Stimulierung forschungsintensiverer Sektoren. Zusätzliche Nachfrageimpulse könnten hier durch die hohe Arbeitsintensität dieser Sektoren höhere direkte Arbeitsplatzeffekte auslösen, die aufgrund der vorrangig binnenorientierten Unternehmens- und Standortstrukturen auch vornehmlich in Deutschland entstehen dürften. Zudem könnten durch die intensiven Verflechtungsbeziehungen mit vorgelagerten, oft forschungsintensiven Zuliefer- und Ausrüsterbetrieben auch indirekt wesentliche Arbeitsplatzeffekte generiert werden, die aufgrund der starken Inlandsorientierung beim Vorleistungsbezug ebenfalls vorrangig in Deutschland entstehen würden.

Beschäftigung und Qualifikation

Nichtforschungsintensive Sektoren beschäftigen rund die Hälfte der industriellen Erwerbstätigen bzw. 11 Prozent aller Arbeitnehmer in Deutschland. Daneben entstehen die zuvor angesprochenen, hohen indirekten Beschäftigungseffekte mit ca. 45 Prozent in erheblichem Maße in Dienstleistungssektoren. Nichtforschungsintensive Sektoren leisten auf diese Weise auch einen enormen Beitrag zur Stabilisierung der Einnahmen der sozialen Sicherungssysteme. Zusätzliche Nachfrageimpulse induzieren in diesen Branchen direkte und indirekte positive Effekte auf sozialversicherungspflichtige Beschäftigung, die über den entsprechenden Effekten forschungsintensiver Sektoren liegen.

Nichtforschungsintensive Sektoren beschäftigen im direkten Vergleich zu forschungsintensiven Branchen zwar weniger Akademiker, allerdings induzieren sie indirekt in relevantem Umfang wissensintensive Arbeitsplätze in ihren Zuliefersektoren. Dieser indirekte Effekt nichtforschungsintensiver Sektoren auf Akademikerarbeitsplätze (darunter auch in erheblichem Maße Arbeitsplätze für weibliche Akademiker) ist höher als der indirekte Effekt durch forschungsintensive Sektoren. Wie die Betriebsbefragung zeigte, investieren nichtforschungsintensive Betriebe stark in Prozesstechnologie, Maschinen und andere Investitionsgüter, die zu ihrer Herstellung viel Wissen

von hochqualifizierten Beschäftigten in den forschungsintensiven Zuliefer- und Ausrüsterbetrieben erfordern.

Weiterhin lässt sich feststellen, dass nichtforschungsintensive Betriebe ein bedeutendes Arbeitsplatzpotenzial für an- und ungelernte Arbeitskräfte bieten. Sie beschäftigen mit einem Drittel fast doppelt so viele geringqualifiziert Beschäftigte wie besonders forschungsintensive Betriebe. Dabei greifen sie nicht häufiger als andere Unternehmen auf Leiharbeiter zurück; der durchschnittliche Anteil der Leiharbeiter an der Belegschaft entspricht mit 7 Prozent fast genau dem Anteil in besonders forschungsintensiven Betrieben. Dieses Ergebnis ist durchaus bemerkenswert, da angenommen werden könnte, dass gerade nichtforschungsintensive Betriebe, deren Produktionsstrukturen durch eine höhere Arbeitsintensität sowie durch tendenziell einfachere Tätigkeiten charakterisiert sind, zur flexiblen Auslastung ihrer Produktion verstärkt auf Leiharbeitnehmer zurückgreifen.

Die dargestellten Befunde sind Chance und Herausforderung für die Arbeitsmarktpolitik zugleich. Zum einen sind die nichtforschungsintensiven Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes eines der letzten Segmente, die in nennenswertem Umfang vergleichsweise attraktiv entlohnte Industriearbeitsplätze für geringqualifizierte Arbeitskräfte bieten – verglichen beispielsweise mit den Niedriglohnsektoren in vielen Dienstleistungsbereichen. Auch vor diesem Hintergrund sollten der Erhalt und ggf. auch die spezifische Unterstützung der nichtforschungsintensiven Industriebereiche in Deutschland eine höhere politische Priorität erhalten. Zum anderen sind aber auch in diesen Industriebereichen die Anteile der an- und ungelernten Beschäftigten an der Gesamtbeschäftigung, wie auch die Gesamtbeschäftigung an sich, rückläufig. Ein früherer TAB-Zukunftsreport zur „Zukunft der Industriearbeit“ (Kinkel et al. 2008b) hat gezeigt , dass sämtliche untersuchten wirtschaftlichen und technologischen Zukunftstrends dazu führen werden, dass in den nächsten Jahren die Möglichkeiten für geringqualifiziert Beschäftigte in der deutschen Industrie weiter abnehmen werden. Dies wird aller Voraussicht nach die bereits existenten Probleme der An- oder Ungelernten auf dem Arbeitsmarkt noch weiter verschärfen. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie in Zusammenarbeit mit Arbeitspolitik, Interessenvertretungen und Tarifparteien entsprechende Konzepte zur bedarfsorientierten Weiterqualifikation der Geringqualifizierten, die an den konkreten Bedarfen der nichtforschungsintensiven Industrie ansetzen, vorangetrieben werden können. Weiter gehend hat dies allerdings bei qualifizierten Fachkräften auch – durchaus bekannte – Implikationen für das Ausbildungssystem. Auch nichtforschungsintensive Betriebe sehen hier Handlungsbedarf, da sie selbst für ihre Bedarfe zunehmend weniger geeignete Bewerber finden. Der umfänglich diskutierte „Fachkräftemangel“ macht heute und insbesondere in Zukunft auch vor diesen Branchen nicht halt.

Innovation, Wissen und Absorptionsfähigkeit

Nichtforschungsintensive Sektoren weisen definitionsgemäß geringe Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) auf, allerdings stoßen sie in ihren Zuliefer- und Ausrüsterbranchen indirekt zusätzliche FuE an. Somit tragen nichtforschungsintensive Branchen durch ihre FuE-Ausstrahleffekte – ähnlich wie bei Akademikerarbeitsplätzen – vor allem indirekt zur Stärkung des Forschungs- und Entwicklungsstandorts Deutschland bei.

Nichtforschungsintensive Branchen weisen im Durchschnitt auch geringere Innovationsaufwendungen als forschungsintensive Sektoren auf. Allerdings erbringen einzelne nichtforschungsintensive Branchen zum Teil durchaus beträchtliche Innovationsaufwendungen in Feldern wie Sachinvestitionen oder Marketing für Innovationen. Die Analysen auf Betriebsebene bestätigen, dass Investitionen in Maschinen und Anlagen (Prozessinnovationen) sowie Vertrieb (Erschließung neuer Märkte) für nichtforschungsintensive Betriebe eine wichtige Rolle spielen.

Angesichts der sehr geringen Bedeutung formaler FuE in diesen Branchen und Betrieben ist zunächst erstaunlich, dass mit rund 40 Prozent immer noch ein Großteil der in Deutschland angemeldeten Patente nichtforschungsintensiven Technologiefeldern zuzurechnen ist. Allerdings hat die Betriebsbefragung klar gezeigt, dass nichtforschungsintensive Betriebe (zu etwa 40 Prozent) signifikant seltener als besonders forschungsintensive Betriebe (über 70 Prozent) Patente anmelden, um ihren Wissensvorsprung zu sichern. Eine Erklärung für diesen scheinbaren Widerspruch ist unter anderem in der Tatsache zu sehen, dass durchaus auch forschungsintensive Betriebe Patente in nichtforschungsintensiven Technologiefeldern anmelden. Ein Beispiel hierfür ist ein Automobilunternehmen (forschungsintensives Unternehmen), welches Patente im Bereich der Blechumformung (nichtforschungsintensives Technologiefeld) anmeldet. Vor diesem Hintergrund muss konstatiert werden, dass die technologiefeldbezogene Patentanalyse zur Einschätzung der Patentneigung bestimmter Unternehmensgruppen (z. B. nichtforschungsintensive Unternehmen) nur bedingt geeignet ist.

Wie die Betriebsbefragung zeigt, spielt Innovation aber auch für nichtforschungsintensive Betriebe eine wichtige Rolle. Dabei liegen die wichtigsten Ziele häufiger als bei forschungsintensiven Betrieben in den Bereichen Prozess- und Dienstleistungsinnovation und vergleichsweise seltener bei Produktinnovationen. Die hohe Bedeutung von Prozessinnovationen spiegelt sich auch darin wider, dass nichtforschungsintensive Betriebe bei der Nutzung innovativer Prozesstechnologie weitgehend auf Augenhöhe mit forschungsintensiven Betrieben sind. Sie sind sehr gut in der Lage, innovative Prozesstechnologien in ihrem Betrieb erfolgreich einzusetzen. Auch bei den Umsätzen mit Dienstleistungsinnovationen als einem Erfolgsindikator für Innovationen in diesem Bereich liegen nichtforschungsintensive Betriebe, unter Beachtung der Komplexität der jeweils hergestellten Güter, zumindest gleichauf mit forschungsintensiven Betrieben.

Weiter zeigte sich, dass Produktinnovation auch bei fast der Hälfte der nichtforschungsintensiven Betriebe die Hauptrolle spielt. Über ein Drittel der nichtforschungsintensiven Betriebe gibt an, seinen Marktanteil vorrangig durch neue Produkte steigern zu wollen. Dies zeigt, dass

in diesen Betrieben trotz geringer direkter Investitionen in FuE durchaus eine erfolgreiche Neuproduktentwicklung erfolgen kann. Zudem setzen über 60 Prozent der nichtforschungsintensiven Betriebe auf eine „First-Mover“- bzw. Vorreiterstrategie zum Schutz ihres wettbewerbsrelevanten Wissens. Im Vergleich zu besonders forschungsintensiven Betrieben ist dieser Anteil zwar geringer, jedoch scheint die Mehrheit in der Lage zu sein, zumindest teilweise die Bedürfnisse des Marktes frühzeitig zu erkennen und marktgerechte technische oder prozessuale Neuerungen anzubieten.

Die „Absorptionsfähigkeit“ eines Unternehmens beschreibt seine Fähigkeit, Anregungen und Erkenntnisse aus seiner Außenwelt wahrzunehmen, zu bewerten, im Unternehmen umzusetzen und zur Verbesserung der Wettbewerbsposition auszuschöpfen (Cohen/Levinthal 1989 u. 1990). Die Analysen zur Absorptionsfähigkeit von Betrieben belegen nun eindrucksvoll, dass diese keineswegs an ihre Forschungs- und Entwicklungsintensität gekoppelt ist. Dies gilt sowohl für die technologische wie auch die kundenbezogene Absorptionsfähigkeit. Wenn technologische Entwicklungen eine hohe Relevanz für die eigene Wettbewerbsfähigkeit des jeweiligen Betriebs haben, sind nichtforschungsintensive Betriebe durchaus dazu in der Lage, eine ähnliche oder sogar überlegene technologische Absorptionsfähigkeit wie besonders forschungsintensive Betriebe aufzubauen.

Die dargestellten Befunde haben vielfältige Implikationen für die Innovations- und Technologiepolitik. Grundsätzlich ist zu beachten, dass die isolierte Betrachtung der direkten Bedeutung forschungsintensiver und nichtforschungsintensiver Sektoren für die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft eindeutig zu kurz greift. Nichtforschungsintensive Sektoren sind durch intensive Verflechtungsbeziehungen mit vielen stärker forschungsintensiven Sektoren eng verbunden, sodass sie durch ihre Nachfrage in diesen Zuliefer- und Ausrüstersektoren für zusätzliche FuE-Aktivitäten sowie für zusätzliche Beschäftigung in diesem Bereich sorgen. Nichtforschungsintensive Betriebe sind keinesfalls per se von technologischen Entwicklungen außerhalb ihres Betriebs oder ihrer Branche abgekoppelt. Ganz im Gegenteil deuten die Ergebnisse zur Absorptionsfähigkeit dieser Betriebe darauf hin, dass sie ebenso wie besonders forschungsintensive Betriebe in der Lage sind, technologische Entwicklungen wahrzunehmen, umzusetzen und somit von der Wissens- und Technologiediffusion im Sinne der Verbesserung ihrer zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit zu profitieren.

Auf Basis wachstumstheoretischer Überlegungen läge es zunächst nahe, zur Stärkung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit nichtforschungsintensiver Betriebe verstärkte Anstrengungen zu unternehmen, dass diese in kontinuierliche Forschung und Entwicklung einsteigen oder ihre FuE-Intensität auf ein signifikantes Maß jenseits der Lowtechschwelle steigern. Dieser Ansatz ginge davon aus, dass nichtforschungsintensive Betriebe am Standort Deutschland mittel- bis langfristig keine wirkliche Perspektive besitzen, was nach den hier vorgelegten Ergebnissen zumindest hinterfragt werden muss.

Ein parallel in Betracht zu ziehender Ansatz könnte sein, die identifizierten Stärken der nichtforschungsintensiven Betriebe zum Ausgangspunkt von innovationspolitischen Maßnahmen zu machen. Dies erfordert jedoch einen erweiterten Blick auf Innovationen. Zukünftige Wachstumspotenziale können nicht nur durch technische Produktinnovationen, sondern auch durch technische oder organisatorische Prozessinnovationen sowie durch Serviceinnovationen der Industrie („produktbegleitende Dienstleistungen“) generiert werden. In diesen Feldern haben nichtforschungsintensive Betriebe – unter Beachtung intervenierender Merkmale wie Größe oder Produktkomplexität der Betriebe – keine messbaren Nachteile gegenüber forschungsintensiven Betrieben. Vor diesem Hintergrund sollte es ergänzendes Ziel von Innovationspolitik, Verbänden und Unternehmen sein, diese Stärke der nichtforschungsintensiven Betriebe im Bereich der technischen und nichttechnischen Prozess- und Dienstleistungsinnovationen zu sichern und auszubauen.

Ein Schlüssel hierzu wird sein, Innovationsanreize für nichtforschungsintensive Betriebe breit zu setzen und nicht lediglich FuE-Aktivitäten zu stimulieren. Eigene FuE-Aufwendungen und interne Kompetenzen in Forschung und Entwicklung sind zwar insbesondere für erfolgreiche technische Produktinnovationen sehr wichtig, aber auch hier nicht alleine erfolgsbestimmend. Zentral für technische und nichttechnische Produkt- und Prozessinnovationen nichtforschungsintensiver Betriebe – wie auch forschungsintensiver Betriebe – sind insbesondere auch interne Kompetenzen und Fähigkeiten einerseits zur Vermarktung und Unterstützung der „Diffusion“ eigener Innovationen, andererseits zur erfolgreichen Adoption externer Entwicklungen und Konzepte („Absorptionsfähigkeit“). Dazu bedarf es oftmals ausreichender Innovationsaufwendungen jenseits von FuE-Aufwendungen, beispielsweise vermarktungsseitig im Bereich kundenspezifischer Anpassungsentwicklung, Konstruktion, (Service-) Design oder Marketingaufwendungen oder adoptionsseitig bei Sachinvestitionen oder Weiterbildungsinvestitionen.

Aufgabe der Technologie- und Innovationspolitik wäre es dann, nicht alleine auf die Stimulierung betrieblicher FuE-Aktivitäten und wissenschaftlicher Neuerungen, sondern zunehmend auf umfassendere Innovationsanreize zu setzen, die auch die Diffusion und Adoption von Innovationen und die dazu notwendigen Verflechtungen und Wechselwirkungen von nichtforschungsintensiven und forschungsintensiven Unternehmen und Sektoren in den Blick nehmen. Konkrete Ansätze könnten hier neben der angebotsorientierten Förderung von Technologien beispielsweise Maßnahmen zur Beschleunigung von Diffusionsprozessen auf der Nachfrageseite oder die frühzeitige Einbindung von nichtforschungsintensiven Anwenderunternehmen in vorwettbewerbliche Verbundprojekte – oder in andere geeignete „Arenen“ zur frühzeitigen Interaktion mit forschungsintensiven Akteuren – sein. Weiter reichende Maßnahmen über den eigentlichen Fokus der

Technologie- und Innovationspolitik hinaus könnten auf die Gestaltung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen durch geeignete Konzepte der Bildungspolitik, Regulierung, öffentlichen Beschaffung und Besteuerung zielen.

In diesem Kontext sind auch die Indikatoren „FuE-Ausgaben“ bzw. „FuE-Intensität“ als Messgröße für die Innovations- und Absorptionsfähigkeit von Unternehmen und Sektoren kritisch zu hinterfragen. Die durchgeführten Analysen haben eindeutig gezeigt, dass die FuE-Intensität nicht nachweisbar an technologische und kundenbezogene Absorptionsfähigkeit von Betrieben gekoppelt ist und damit hierfür kein geeigneter Indikator zu sein scheint. In der Wissenschaft wird die FuE-Intensität aber noch immer häufig als Indikator für die betriebliche Absorptionsfähigkeit verwendet. Doch auch die Erklärungskraft für die Innovationsfähigkeit eines Betriebs ist zu hinterfragen, legt man ein ganzheitliches Innovationsverständnis zugrunde. Die Fähigkeit zur Entwicklung und Umsetzung technischer und nichttechnischer Produkt-, Prozess- und Serviceinnovationen erfordert, wie bereits dargestellt, vielfache Kompetenzen jenseits klassischer Forschung und Entwicklung. Das Konstrukt der Innovationsaufwendungen könnte ein geeigneter Ansatz sein, um darauf aufbauend treffendere Inputindikatoren für die betriebliche Innovationsfähigkeit in einem ganzheitlichen Sinne zu entwickeln. Eher noch schwieriger stellt sich die Aufgabe dar, für jedes Innovationsfeld geeignete Outputindikatoren zu entwickeln, die möglichst branchen- und sektorenübergreifend vergleichbar sind. Der Aufgabe der „Entwicklung eines neuen Indikators zur Erfassung von Innovation“ will sich derzeit auch die EU im Rahmen ihrer Europa Strategie 2020 stellen.

Wirtschaftliche Chancen und Risiken

Nichtforschungsintensive Unternehmen hatten ähnlich wie alle Unternehmen in Deutschland durch die Wirtschaftskrise erhebliche Umsatzeinbußen zu verkraften. Mehr als die Hälfte von ihnen wies im Krisenjahr 2009 erwartungsgemäß rückläufige Umsatzzahlen auf. Dennoch schätzen die befragten Unternehmen diese Entwicklung nicht als existenzbedrohend ein. Bis auf einzelne Betriebe werten die Befragten die erlittenen Umsatzeinbrüche als beherrschbar, ein Viertel sogar als weitgehend unproblematisch. Somit kann nicht von einer besonderen Gefährdung nichtforschungsintensiver Betriebe durch externe Schocks wie die jüngste globale Wirtschaftskrise gesprochen werden. Fast ein Viertel der Befragten konnte sogar trotz Wirtschaftskrise eine steigende Umsatzentwicklung verbuchen. Interessanterweise bewerten besonders forschungsintensive und nichtforschungsintensive Betriebe die Auswirkungen der Wirtschaftskrise sehr ähnlich, wenn auch ggf. aus unterschiedlichen Gründen.

Die größten Chancen für zukünftiges Wachstum sehen nichtforschungsintensive Betriebe in den kommenden fünf Jahren in der Erschließung neuer Absatzmärkte, insbesondere ausländischer Zielmärkte, sowie in der stärkeren Bearbeitung der bisherigen Marktsegmente. Allerdings wird der zunehmende Wettbewerb über den Produktpreis, speziell durch Konkurrenten aus dem Ausland, auch als wichtiger Risikofaktor genannt. Hier zeigt sich teilweise die Verletzbarkeit der derzeitigen, stark auf inländische Märkte konzentrierten Wettbewerbsposition der deutschen nichtforschungsintensiven Betriebe. Auch im Innovationsausbau sehen nichtforschungsintensive Betriebe gute Chancen, wenn auch weniger häufig, als besonders forschungsintensive Betriebe. Explizit werden dabei auch von nichtforschungsintensiven Betrieben Produktinnovationen, neue Technologien und Prozessinnovationen erwähnt, um langfristig ihre Wettbewerbsposition verteidigen oder ausbauen zu können. Insgesamt scheinen Innovationen – auch und gerade unter der Bedingung geringer Forschung und Entwicklung – eine Schlüsselrolle für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit dieser Betriebe zu spielen. Es kann nicht per se von einer geringeren Innovationsneigung dieser Betriebe ausgegangen werden.

Risiken für den zukünftigen Geschäftserfolg wurden stark durch die aktuelle wirtschaftliche Situation und die daraus resultierenden Auswirkungen rückgängiger Nachfrage und eingeschränkter Investitionsmittel, sowohl von Kunden als auch von eigener Seite, bestimmt. Bislang aber, das hat die Analyse der Umsatzentwicklung gezeigt, konnten die nichtforschungsintensiven Betriebe trotz dieser kritischen Einschätzung die Auswirkungen der wirtschaftlichen Krise recht gut bewältigen.

Damit dies so bleibt, sollte die in der Folge der Krise strikter gehandhabte Kreditvergabe, die sowohl für weitere Investitionsprojekte zur Modernisierung der Produktion als auch zur Vorfinanzierung von Kundenaufträgen zum Engpass werden könnte, möglichst beherrschbar ausgestaltet werden. Die Mehrheit der befragten nichtforschungsintensiven Betriebe hat in den vergangenen Jahren trotz Kenntnis von Fördermöglichkeiten keine öffentliche Förderung in Anspruch genommen; wenn, dann aber häufig in den Bereichen Aus- und Weiterbildung sowie Kreditfinanzierung. Da viele der nichtforschungsintensiven Betriebe in den nächsten fünf Jahren Investitionen planen, ist die Finanz- und Wirtschaftpolitik hier gefordert, allzu restriktive Kreditvergaben zu vermeiden oder bei Bedarf attraktivere Alternativen anzubieten.

Literatur

Afuah, A. N. (1998): Innovation Management. Strategies, Implementation, and Profits. New York

Armbruster, H., Bikfalvi, A., Kinkel, S., Lay, G. (2008): Organizational Innovation: The challenge of measuring non-technical innovation in large-scale surveys. In: Technovation 28(10), S. 644–657

Arrow, K. J. (1962): The economic implications of learning by doing. In: Review of Economic Studies 29(3), S. 155–173

Arundel, A., Bordoy, C., Kanerva, M. (2008): Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate? Results of an analysis of the Innobarometer 2007 survey No. 215. INNO-Metrics Thematic Paper, Brüssel

Barge-Gil, A., Nieto, M. J., Santamaria, L. (2008): Hidden Innovators: The role of non R&D activities. Paper presented at the 25th Celebration Conference 2008 on Entrepreneurship and Innovation – Organisations, Institutions, Systems and Regions, CBS, Copenhagen www2. druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=3352&cf=29; abgerufen am 30.10.2008

Barney, J. B. (1991): The Resource Based View of Strategy: Origins, Implications, and Prospects. In: Journal of Management 17(1), S. 97–211

Barney, J. B., Clark, D. N. (2007): Resource-Based Theory. Creating and Sustaining Competitive Advantage. Oxford

Barney, J. B., Wright, M., Ketchen, D. J. (2001): The resource-based view of the firm: Ten years after 1991. In: Journal of Management 27(6), S. 625–641

Belitz, H., Clemens, M., Gornig, M., Schiersch, A., Schumacher, D. (2010): Wirtschaftsstrukturen, Produktivität und Außenhandel im internationalen Vergleich. Berlin

Bender, G. (2006): Peculiarities and Relevance of Non-Research-Intensive Industries in the Knowledge-Based Economy. Final Report of the Project „Policy and Innovation in Low-Tech – Knowledge Formation, Employment & Growth Contributions of the ›Old Economy‹ Industries in Europe – PILOT“, Technische Universität Dortmund

Benedettini, O., Neely, A. (2010): Why do servitized firms fail? In: Proceedings of the 17th Annual International Euroma Conference. Porto, S. 1–10

Billerbeck, H. (2003): Der Zeitfaktor im Innovationsmanagement. Göttingen

Brödner, P., Lay, G. (2002): Internationalisierung, Wissensteilung, Kundenorientierung – für zukunftsfähige Arbeitsgestaltung relevante Hintergrundtrends. In: Brödner, P., Knuth, M. (Hg.): Nachhaltige Arbeitsgestaltung. Trendreports zur Entwicklung und Nutzung von Humanressourcen. München/Mering

Bullinger, H.-J., Schreiner, P. (2006): Service Engineering: Ein Rahmenkonzept für die systematische Entwicklung von Dienstleistungen. In: Bullinger, H-J., Scheer, A.-W. (Hg.): Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Berlin u. a. O., S. 53–84

BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (2004): Technologie und Qualifikation für neue Märkte. Berlin

Burr, W. (2004): Innovationen in Organisationen. Stuttgart

Castellacci, F. (2008): Innovation and the Competitiveness of Industries: Comparing the Mainstream and the Evolutionary Approaches. In: Technological Forecasting & Social Change 75(7), S. 984–1006

Cohen, W. M., Levinthal, D. A. (1989): Innovation and Learning: the two faces of R&D. In: Economic Journal 99(397), S. 569–596

Cohen, W. M., Levinthal, D. A. (1990): Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. In: Administrative Science Quarterly 35(1), S. 128–152

Cornwall, J. (1976): Diffusion, Convergence and Kaldor's Law. In: Economic Journal 86(342), S. 307–314

Cornwall, J. (1977): Modern Capitalism. Its Growth and Transformation. London

Dierickx, I., Cool, K. (1989): Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage. In: Management Science 25(12), S. 1504–1511

Domar, E. D. (1946): Capital Expansion, Rate of Growth and Employment. In: Econometrica 14(2), S. 137–147

Dreher, C., Eggers, T., Kinkel, S., Maloca, S. (2005): Gesamtwirtschaftlicher Innovationswettbewerb und betriebliche Innovationsfähigkeit. In: Bullinger, H.-J. (Hg.): Fokus Innovation. Kräfte bündeln, Prozesse beschleunigen. Stuttgart, S. 1–28

Eberhard, D. B. (2009): Personalentwicklung als Erfolgsfaktor einer strategischen Neuausrichtung zum Anbieter komplementärer Produkte und Dienstleistungen. In: Zink, K. J. (Hg.): Personal- und Organisationsentwicklung bei der Internationalisierung von industriellen Dienstleistungen. Heidelberg

Edquist, C. (1997): Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations. London

Escribano, A., Fosfuri, A., Tribó, J. A. (2009): Managing External Knowledge Flows: The moderating role of absorptive capacity. In: Research Policy 38(1), S. 96–105

Eurostat (1999): Erhebung über die Arbeitskräfte. Methodik und Definition. Luxemburg

Fagerberg, J. (1994): Technology and International Differences in Growth Rates. In: Journal of Economic Literature 32(3), S. 1147-1175

Foray, D. (2006): The Economics of Knowledge. Cambridge (MA)/London

Foss, N. J., Knudsen, T. (2003): The Resource-Based Tangle: Towards a Sustainable Explanation of Competi-

tive Advantage. In: Managerial and Decision Economics 24(4), S. 291–307

Freddi, D. (2009): The integration of old and new technological paradigms in low- and medium-tech sectors: The case of mechatronics. In: Research Policy 38(3), S. 548–558

Freeman, C. (1994a): Innovation and Growth. In: Dodgson, M., Rothwell, R. (eds.): The Handbook of Industrial Innovation. Cheltenham, S. 78–93

Freeman, C. (1994b): The Economics of Technical Change. In: Cambridge Journal of Economics 18(5), S. 463–514

Freeman, C., Perez, C. (1988): Structural Crises of Adjustment, Business Cycles, and Investment Behaviour. In: Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R. R., Silverberg, G., Soete, L. (eds.): Technical change and economic theory. London/New York

Freeman, C., Soete, L. (1997): The Economics of Industrial Innovation. 3rd Edition, Cambridge (MA)

Freiling, J. (2001): Resource-Based View und ökonomische Theorie – Grundlagen und Positionierung des Ressourcenansatzes. Wiesbaden

Frietsch, R. (2007): Patente in Europa und der Triade – Strukturen und deren Veränderung –. Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hg.), Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9–2007, Berlin

Frietsch, R., Jung, T. (2009): Transnational Patents – Structures, Trends and Recent Developments. Expertenkommission Forschung und Innovation (Hg.), Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 7–2009, Berlin

Frietsch, R., Schmoch, U. (2010): Transnational Patents and International Markets. In: Scientometrics 82(1), S. 185–200

Früh, W. (2007): Inhaltsanalyse. Konstanz

Gebauer, H., Fleisch, E., Friedli, T. (2005): Overcoming the service paradox in manufacturing companies. In: European Management Journal, 23(1), S. 14–26

Gehrke, B., Legler, H. (2007): Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige in Deutschland: Produktion, Wertschöpfung, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse. Expertenkommission Forschung und Innovation (Hg.), Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 9–2008, Berlin

Gehrke, B., Legler, H. (2010): Forschungs- und wissensintensive Wirtschaftszweige. Außenhandel, Spezialisierung, Produktion, Beschäftigung und Qualifikationserfordernisse in Deutschland. Expertenkommission Forschung und Innovation (Hg.), Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 4–2010, Berlin

Gläser, J., Laudel, G. (2006): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. Wiesbaden

Gomulka, S. (1971): Inventive Activity, Diffusion and Stages of Economic Growth. Skrifter fra Aarhus Universitets Okonomiske institute 24. Aarhuis

Grimpke, C., Sofka, W. (2009): Search Patterns and Absorptive Capacity: Low- and High-Technology Sectors in European Countries. In: Research Policy 38(3), S. 495–506

Grupp, H. (1997): Messung und Erklärung des Technischen Wandels – Grundzüge einer empirischen Innovationsökonomik. Berlin

Hahn, K. (2009): Der Lissabon-Prozess: Warum eine Hightech-Strategie zur Innovationsförderung nicht ausreicht. In: WSI Mitteilungen 06/2009, S. 302–308

Hansen, M. T., Nohria, N., Tierney, T. (2009): What's Your Strategy for Managing Knowledge? hbr.org/1999/03/whats-your-strategy-for-managing-knowledge/ar/1; abgerufen am 20.01.2011

Harms, R. (2001): Interorganisationales Innovationsmanagement von KMU – Innovationsnetzwerke von KMU. In: Meyer, J.-A. (Hg.): Innovationsmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen. München, S. 135–148

Harrod. R. F. (1954): Towards a Dynamic Economics. London

Hauknes, J., Knell, M. (2009): Embodied knowledge and sectoral linkages: An input-output approach to the interaction of high- and low-tech industries. In: Research Policy 38(3), S. 459–469

Heckscher, E. F. (1950): The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income. In: American Economic Association: Readings in the Theory of International Trade. Philadelphia, S. 272–300

Heidenreich, M. (2009): Innovation patterns and location of European low- and medium-technology industries. In: Research Policy 38(3), S. 483–494

Helfat, C. E., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M. A., Singh, H., Teece, D. J., Winter, S. G. (2007): Dynamic Capabilities. Understanding Change in Organizations. Oxford

Helfat, C. E., Peteraf, M. A. (2009): Understanding Dynamic Capabilities: Progress Along a Developmental Path. In: Strategic Organization 7(1), S. 91–102

Henderson, R. M., Clark, K. B. (1990): Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. In: Administrative Science Quartely 35(1), S. 9–30

Hirsch, S. (1965): The United States Electronics Industry in International Trade. In: National Institute Economic Review 34, S. 39–60

Hirsch-Kreinsen, H. (2004): „Low-Technology“ – Ein innovationspolitisch vergessener Sektor. In: Hirsch-Kreinsen, H., Weyer, J. (Hg.): Soziologisches Arbeitspapier Nr. 2/2004, Technische Universität. Dortmund

Hirsch-Kreinsen, H. (2007): Lowtech: Innovationsmuster und Entwicklungschancen. In: Abel, J., Hirsch-Kreinsen, H. (Hg.): Lowtech-Unternehmen am Hightech-Standort. Berlin, S. 253–280

Hirsch-Kreinsen, H. (2008): „Low-Tech“ Innovations. In: Industry and Innovation 15(1), S. 19–43

Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., Laestadius, S. (2005): Low-tech Innovation in the Knowledge Economy. Frankfurt a. M.

Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., Laestadius, S., Smith, K. (2003): Low-Tech Industries and the Knowledge Economy. State of the Art and Research Challenges. EU 5th Framework project „Pilot: Policy and Innovation in Lowtech“

Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D., Robertson, P. L. (2006): „Low-Tech“ Industries: Innovativeness and Development Perspectives – A Summary of a European Research Project. In: Prometheus 24(1), S. 3–21

Holtbrügge, D. (2007): Personalmanagement. Berlin u. a. O.

Hübner, H. (2002): Integratives Innovationsmanagement: Nachhaltigkeit als Herausforderung für ganzheitliche Erneuerungsprozesse. Berlin

Hungenberg, H. (2004): Strategisches Management in Unternehmen. Ziele – Prozesse – Verfahren. Wiesbaden.

International Labour Office (1990): International Classification of Occupations. Genf

Iizuka, M. (2009): „Low-Tech“ industry: a new path for development? The case of the salmon farming industry in Chile. In: Malerba, F., Mani, S. (eds.): Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries. Actors, Structure and Evolution. Cheltenham/Northampton, S. 232–258

Jäger, A., Maloca, S. (2009): Dokumentation der Umfrage Modernisierung der Produktion 2009 des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung. Arbeitspapier, Karlsruhe

Jones, C. I. (1995a): Time Series Tests of Endogenous Growth Models. In: The Quarterly Journal of Economics 110(2), S. 495–525

Jones, C. I. (1995b): R&D-based Models of Economic Growth. In: The Journal of Political Economy 103(4), S. 759–784

Kaldor, N. (1957): A model of Economic Growth. In: Economic Journal 67(268), S. 591–624

Kaloudis, A., Sandven, T., Smith, K. (2005): Structural Change, Growth and Innovation: The Roles of Medium and Low-Tech Industries 1980–2000. In: Bender, G., Jacobson, D., Robertson, P. L., (eds.): Non-Research-Intensive Industries in the Knowledge Economy. In: Journal for Perspectives on Economic Political and Social Integration 11(1-2), S. 49–73

Keynes, J. M. (1923): A Tract on Monetary Reform. London

Keynes, J. M. (1936): The General Theory of Employment, Interest and Money. London

Keynes, J. M. (1937): The General Theory of Employment. In: The Quarterly Journal of Economics 51(2), S. 209–223

Keynes, J. M. (1939): Relative Movements of Real Wages and Output. In: Economic Journal 49(193), S. 34–51

Kieser, A., Walgenbach, P. (2003): Organisation. Stuttgart

Kinkel, S., Dorffmeister, L., Frietsch, R., Hild, R., Hinze, S., Hemer, J., Jäger, A., Kleine, O., Koch, D. J., Lay, G., Rothengatter, O. (2008a): Wertschöpfungs- und Innovationspotenziale deutscher Mittelständler – Strukturen, Treiber und Erfolgsfaktoren. Studie des Fraunhofer ISI und des ifo-Instituts für den BDI/die Stiftung Industrieforschung. Karlsruhe/Berlin

Kinkel, S., Friedewald, M., Hüsing, B., Lay, G., Lindner, R. (2008b): Arbeiten in der Zukunft. Strukturen und Trends der Industriearbeit. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 27, Berlin

Kinkel, S., Lay, G., Maloca, S. (2004a): Produktionsverlagerungen ins Ausland und Rückverlagerungen. Bericht zum BMBF-Forschungsauftrag Nr. 8/04. Fraunhofer Institut System-und Innovationsforschung (Hg.), Karlsruhe

Kinkel, S., Lay, G., Wengel, J. (2004b): Innovation: Mehr als Forschung und Entwicklung. Wachstumschancen auf anderen Innovationspfaden. Mitteilungen aus der Produktinnovationserhebung Nr. 33, Karlsruhe

Kinkel, S., Maloca, S. (2009): Produktionsverlagerung und Rückverlagerung in Zeiten der Krise. Modernisierung der Produktion. Mitteilungen aus der ISI-Erhebung Nr. 52, Karlsruhe

Kirner, E. (2005): Arbeit in neuen Unternehmensstrukturen. Eine empirische Untersuchung zu Arbeit und Kooperation produzierender Unternehmen unter besonderer Berücksichtigung von „boundary spanners“. Stuttgart

Kirner, E., Kinkel, S., Jäger, A. (2007): Innovationspfade von Low-, Medium- und High-Tech-Unternehmen in der deutschen Industrie. In: Abel, J., Hirsch-Kreinsen, H. (Hg.): Lowtech-Unternehmen am Hightech-Standort. Berlin, S. 165–192

Kirner, E., Kinkel, S., Jäger, A. (2009a): Innovation paths and the innovation performance of low-technology firms – An empirical analysis of German industry. In: Research Policy 38(3), S. 447–458

Kirner, E., Lay, G., Kinkel, S. (2008): The relevance of services for high-, medium- and low-tech firms – an empirical analysis in German industry. In: Hirsch-Kreinsen, H., Jacobson, D. (eds.): Innovation in Low-Tech Firms and Industries. Cheltenham/Northampton

Kirner, E., Som, O., Dreher, C., Wiesenmaier, V. (2006): Innovation in KMU. Der ganzheitliche Innovationsansatz

und die Bedeutung von Innovationsroutinen für den Innovationsprozess. Karlsruhe

Kirner, E., Som, O., Jäger, A. (2009b): Vernetzungsmuster und Innovationsverhalten von nichtforschungsintensiven Betrieben. Empirische Ergebnisse aus der deutschen Industrie. Stuttgart

Knaese, B. (1996): Kernkompetenzen im strategischen Management von Banken. Wiesbaden

Lay, G. (1997): Prozeßinnovationen als Schlüssel zu innovativen Produkten. Mitteilungen aus der Produktionsinnovationserhebung Nr. 7, Karlsruhe

Lay, G., Copani, G., Jäger, A., Biege, S. (2010): The Relevance of Service in European Manufacturing Industries. In: Journal of Service Management 21(5), S. 715–726

Lay, G. (Hg.), Kinkel, S., Ostertag, K., Radgen, P., Reinhard, M., Schneider, R., Schröter, M., Toussaint, D., Vieweg, H-G. (2007): Betreibermodelle für Investitionsgüter: Verbreitung, Chancen und Risiken, Erfolgsfaktoren. Stuttgart

Legler, H., Frietsch, R. (2007): Neuabgrenzung der Wissenswirtschaft – forschungsintensive Industrien und wissensintensive Dienstleistungen (NIW/ISI-Listen 2006). Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 22–2007, Hannover/Karlsruhe

Leszczensky, M., Frietsch, R., Gehrke, B., Helmrich, R. (2009): Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Expertenkommission Forschung und Innovation (Hg.). Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 8–2009, Berlin

Leszczensky, M., Frietsch, R., Gehrke, B., Helmrich, R. (2010): Bildung und Qualifikation als Grundlage der technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands. Expertenkommission Forschung und Innovation (Hg.), Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 1–2010, Berlin

Lichtenthaler, U. (2009): The role of corporate technology strategy and patent portfolios in low-, medium- and high-technology firms. In: Research Policy 38(3), S. 559–569

Lu, C. H. (2007): Moving up or moving out? A unified theory of R&D, FDI, and trade. In: Journal of International Economics 71(2), S. 324–343

Lucas, R. E. (1988): On the mechanics of Economic Development. In: Journal of Monetary Economics 22(1), S. 3–42

Lundvall, B. Â. (1985): Product Innovation and User-Producer Interaction. In: Industrial Development Research Series 31, Aalborg

Lundvall, B. Â. (1988): Innovation as an Interactive Process – from User-Producer Interaction to the National System of Innovation. In: Dosi, G., Freeman, C., Nelson R., Silverberg, G., Soete, L. (eds.): Technical Change and Economic Theory. London, S. 349–369

Lundvall, B. Â. (1992): National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London

Malthus, T. R. (1986): An Essay on the Principle of Population. Original 1798. London.

Mayring, P. (2003):Qualitative Inhaltsanalyse. Weinheim

Marx, K. (1987): Das Kapital. Band I–II. Originale 1867, 1885 und 1894. Berlin

Mellahi, K., Wilkinson, A. (2004): Organizational failure: a critique of recent research and a proposed integrative framework. In: International Journal of Management Reviews 5/6(1), S. 21–41

Mendonça, S. (2009): Brave old world: Accounting for „high-tech“ knowledge in „low-tech“' industries. In: Research Policy 38(3), S. 470–482

Moldaschl, M., Fischer, D. (2004): Beyond the management view. A resource-centered socio-economic perspective. In: Croucher, R., Kabst, R., Kellerman, R., Matiaske, W. (eds): Management revue. The international review of management studies. Special issue: Beyond resource based View (edited by Manfred Moldaschl) 15(1), S. 122–151

Murovec, N., Prodan, I. (2009): Absorptive capacity, its determinants, and influence on innovation output: Cross-cultural validation of the structural model. In: Technovation 29(12), S. 859–872

Nonaka, I., Takeuchi, H. (1995): The Knowledge Creating Company. New York

Nelson, R. R. (1993): National Systems of Innovation: A Comparative Study. Oxford

Neuhäusler, P. (2008): Patente in Europa und den USA – Veränderungen ab 1991 aufgezeigt an Gesamtzahlen und dem Technologiefeld des Ubiquitous Computing. Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation System and Policy Analysis 14. Karlsruhe

Nooteboom, B. (2009): A Cognitive Theory of the Firm. Learning, Governance and Dynamic Capabilities. Northampton

North, K. (2005): Wissensorientierte Unternehmensführung. Wertschöpfung durch Wissen. Wiesbaden

Nusser, M., Wydra, S. (2006): Innovations- und Beschäftigungspotentiale im Zukunftsmarkt Gesundheit. Teil 1: Ergebnisse einer Studie für die Segmente Pharmaindustrie, Medizintechnik und gesundheitsbezogene Dienstleistungen. In: Pharm. Ind. 68(11), S. 1251–1257

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (1963): Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development: The Measurement of Scientific and Technical Activities“, (Directorate for Scientific Affairs, DAS/PD/62.47). Paris

OECD (1994): Science and Technology Policy: Review and Outlook. Paris

OECD (2002): Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development. Frascati Manual, Paris

OECD, Statistical Office of the European Communities (2005): Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. Paris

OECD STAN (2010): OECD STAN Datenbank; http://stats.oecd.org/index.aspx; abgerufen am 10.06.2010

Ohlin, B. (1933): Interregional and International Trade Revised edition 1967). Cambridge (MA)

Ooghe, H., Waeyaert, N. (2004): Oorzaken van faling: literatuuroverzicht en concepteueel verklaringsmodel. In: Economisch en Sociaal Tijdschrift 57(4), S. 367–393

Pavitt, K. (2001): Research and Development in Organizations. In: Smelser, N. J., Baltes, P. B. (eds.): International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences 19. Amsterdam/Oxford, S. 13220-13224

Pessoa, A. (2010): R&D and Economic Growth: How strong is the link? In: Economic Letters 107(2), S. 152-154

Peteraf, M. A. (1993): The Cornerstones of Competitive Advantage. A Resource-Based View. In: Strategic Management Journal 14(3), S. 179–191

Peters, T. J., Waterman, R. H. (1984): In search of excellence: Lessons from America's best-run companies. New York

Phelps, E. (1961): The Golden Rule of Accumulation: A Fable for Growthmen. In: American Economic Review 51(4), S. 638–643

Picot, A., Reichwald, R., Wigand, R. (2003): Die grenzenlose Unternehmung. Information, Organisation und Management. Wiesbaden

Polanyi, M. (1966): The Tacit Dimension. New York

Porter, M. E. (1980): Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. New York

Porter, M. E. (1985): Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. New York

Porter, M. E. (1997): Wettbewerbsstrategie (Competitive Strategy). Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten. Frankfurt a. M.

Porter, M. E. (1999): Wettbewerbsstrategien. 10. Edition. Frankfurt a. M.

Posner, M. V. (1961): International Trade and Technical Change. In: Oxford Economic Papers 13(3), S. 323–341

Prahalad, C. K., Hamel, G. (1990): The Core Competence of the Corporation. In: Harvard Business Review 68 (3), S. 79–91

Prognos (2002): Deutschland Report 2002–2020. Basel

Rammer, C. (2002): Patente und Marken als Schutzmechanismen für Innovationen. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 11–2003, Mannheim

Rammer, C. (2009): Innovationskennzahlen im Branchenvergleich. Möglichkeiten und Grenzen der vergleichenden Messung von Innovation. Darmstadt

Rammer, C., Czarnitzki, D., Spielkamp, A. (2009): Innovation Success of Non-R&D-Performers: Substituting Technology by Management in SMEs. In: Small Business Economics 33(1), S. 35–58

Ricardo, D. (1951): On the principles of Political Economy and Taxation. Original 1817. Cambridge

Robertson, P. L., Patel, P. R. (2007): New wine in old bottles: technological diffusion in developed economies. In: Research Policy 36(5), S. 708–721

Romer, P. M. (1986): Increasing Returns and Long-Run Growth. In: Journal of Political Economy 94(5), S. 1002–1037

Romer, P. M. (1990): Endogenous Technological Change. In: Journal of Political Economy 98(5), S. 71–102

Sabisch, H. (1999): Die Finanzierung der Entwicklung, Produktions- und Markteinführung von Produkten und Verfahren als Bestandteil des Innovationsmanagements. In: Koschatzky et al.: Finanzierung von KMU im Innovationsprozess – Akteure, Strategien, Probleme. Stuttgart, S. 21–38

Santamaría, L., Nieto, M. J., Barge-Gil, A. (2009): Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low- and medium-technology industries. In: Research Policy 38(3), S. 507–517

Schmidt, S. (2000): Erwerbstätigkeit im Mikrozensus. Konzepte, Definition, Umsetzung, ZUMA-Arbeitsbericht 2000/01, Mannheim

Schmookler, J. (1966): Invention and Economic Growth. Cambridge (MA)

Schumpeter, J. A. (1934): The Theory of Economic Development. Cambridge (MA)

Schumpeter, J. A. (1942): Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie. München

Schumpeter, J. A. (2006): Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Original 1912, Berlin

Sharma, S., Mahajan, V. (1980): Early warning indicators of business failure. In: Journal of marketing 44(4), S. 80–89

Sheppard, J. P., Chowdhury, S. D. (2005): Riding the wrong wave: organizational failure as a failed turnaround. In: Long Range Planning 38(3), S. 239–260

Sheth, J., Sisodia, R. (2005): Why good companies fail? In: European Business Forum 22(autumn), S. 24–31

Siemers, S. H. A. (1997): Innovationsprozeß im Mittelstand: Teamorientierte Arbeitsformen zur Förderung von Innovationen. Wiesbaden

Smith, A. (1937): An Inquiry into the Nature and the Causes of the Wealth of Nations. Original 1776, New York

Solow, R. M. (1956): A Contribution to the Theory of Economic Growth. In: Quarterly Journal of Economics 70(1), S. 65–94

Solow, R. M. (1957): Technical Change and the Aggregate Production Function. In: Review of Economics and Statistics 39(3), S. 312–320

Solow, R. M. (1959): Investment and Technical Progress. In: Arrow, K. J., Karlin, S., Suppes, P. (eds.): Mathematical Methods in the Social Sciences. Proceedings of the First Stanford Symposium 1959, Stanford, S. 89–105

Spithoven, A., Clarysse, B., Knockaert, M. (2010): Building absorptive capacity to organise inbound open innovation in traditional industries. In: Technovation 30(2), S. 130–141

Stähler, P. (2002): Geschäftsmodelle in der digitalen Ökonomie: Merkmale, Strategien und Auswirkung. Köln

Statistisches Bundesamt (2004): Klassifikation der Wirtschaftszweige mit Erläuterungen. Ausgabe 2003, Wiesbaden

Statistisches Bundesamt (2007): Verflechtung der deutschen Wirtschaft mit dem Ausland, Ergebnisse der Input-Output-Rechnung als Instrument zur Politikberatung. Berlin

Statistisches Bundesamt (2009): Fachserie 4: Produzierendes Gewerbe, Reihe 4.1.2: Betriebe, Beschäftigte und Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden nach Beschäftigtengrößenklassen, Ausgabe 2008. Wiesbaden

Statistisches Bundesamt (2010): Mikrozensus. Online: http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/abisz/Mikrozensus,templateId=renderPrint.psml; abgerufen am 24.06.2010

TAB (Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag) (2007): Forschungs- und wissensintensive Branchen: Optionen zur Stärkung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit (Autoren: Nusser, M., Wydra, S., Hartig, J., Gaisser, S.). TAB-Arbeitsbericht Nr. 116, Berlin

Teece, D. J., Pisano, G., Shuen, A. (1997): Dynamic Capabilities and Strategic Management. In: Strategic Management Journal 18(7), S. 509–533

Thornhill, S. (2006): Knowledge, Innovation and Firm Performance in High- and Low-Technology Regimes. In: Journal of Business Venturing 21(5), S. 687–703

Tidd, J., Bessant, J., Pavitt, K. (2005): Managing Innovation: Integrating technological, market and organizational change. Chichester

Tsai, K. H., Wang, J. C. (2009): External technology sourcing and innovation performance in LMT sectors: an analysis based on the Taiwanese Technological Innovation Survey. In: Research Policy 38(3), S. 518–526

Uzawa, H. (1965): Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth. In: International Economic Review 6(1), S. 18–31

Vahs, D., Burmester, R. (2002): Innovationsmanagement. Von der Produktidee zur erfolgreichen Vermarktung. Stuttgart

Vernon, R. (1966): International Investment and International Trade in the Product Cycle. In: Quarterly Journal of Economics 80(2), S. 190–207

Von Tunzelmann, N., Acha, V. (2005): Innovation in „low-tech“ Industries. In: Fagerberg, J., Mowery, D. C., Nelson, R. R. (eds.): The Oxford Handbook of Innovation. Oxford, S. 407–432

Welge, M. K., Al-Laham, A. (2008): Strategisches Management: Grundlagen – Prozess – Implementierung. Wiesbaden

Welter, F. (2001): Innovationsprozesse in KMU – konzeptionelle Überlegungen. In: Meyer, J.-A. (Hg.): Innovationsmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen. München, S. 213–220

Wernerfelt, B. (1984): A Resource-Based View of the Firm. In: Strategic Management Journal 5(2), S 171–180

WIPO (World Intellectual Property Organization) (2006): International Patent Classification: Core Level. 8th Edition(5), Genf

Anhang

1. Tabellen zu Kapitel II

Tabelle A1

FuE- und Beschäftigungseffekte je 1 Mrd. Euro Produktions-/Nachfrageimpuls

	inkorporierte FuE (In- u. Ausland	Erwerbstätige direkt	Erwerbstätige indirekt	Erwerbstätige kumuliert	Faktor (indirekt/ direkt)
	in Mio. Euro	in Pers.	in Pers.	in Pers.	
Landwirtschaft und Jagd	6,7	10.718	5.863	16.581	0,55
forstwirtschaftliche Erzeugnisse und DL	2,9	6.932	4.917	11.849	0,71
Fische und Fischereierzeugnisse	3,0	5.937	2.232	8.169	0,38
Kohle und Torf	10,3	9.807	6.786	16.593	0,69
Erdöl, Erdgas, DL für Erdöl-, Erdgasgewinnung	2,9	278	619	897	2,23
Steine und Erden, sonst. Bergbauerzeugnisse	3,7	3.418	5.298	8.716	1,55
Nahrungs-/Futtermittel	4,7	5.261	9.484	14.744	1,80
Getränke	4,2	3.250	6.329	9.580	1,95
Tabakerzeugnisse	3,0	1.864	5.720	7.584	3,07
Textilien	9,1	3.641	2.507	6.148	0,69
Bekleidung	5,4	1.967	1.764	3.731	0,90
Leder und Lederwaren	5,6	2.029	1.437	3.467	0,71
Holz; Holz-, Kork-, Flechtwaren	6,3	5.440	6.571	12.011	1,21
Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton, Pappe	5,5	2.378	4.634	7.012	1,95
Papier-, Karton- und Pappewaren	4,9	3.911	4.376	8.287	1,12
Verlagserzeugnisse	3,0	5.967	7.490	13.457	1,26
Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger	3,8	10.115	5.228	15.343	0,52
Kokereierzeugnisse, Mineralölerzeugnisse, Spalt- und Brutstoffe	2,3	204	1.117	1.321	5,49
pharmazeutische Erzeugnisse	32,3	1.630	2.156	3.786	1,32
chemische Erzeugnisse (o. pharmazeutische Erzeugnisse)	18,9	1.388	5.320	6.708	3,83
Gummiwaren	10,0	3.741	3.164	6.905	0,85
Kunststoffwaren	12,1	5.072	4.002	9.073	0,79
Glas und Glaswaren	5,3	5.658	4.889	10.547	0,86
Keramik, bearbeitete Steine und Erden	6,1	5.259	5.969	11.228	1,13

noch Tabelle A1

	inkorporierte FuE (In- u. Ausland	Erwerbstätige direkt	Erwerbstätige indirekt	Erwerbstätige kumuliert	Faktor (indirekt/ direkt)
	in Mio. Euro	in Pers.	in Pers.	in Pers.	
Roheisen, Stahl, Rohre und Halbzeug daraus	7,6	1.242	5.767	7.009	4,64
NE-Metalle und Halbzeug daraus	7,8	1.344	2.510	3.854	1,87
Gießereierzeugnisse	6,0	4.889	3.526	8.415	0,72
Metallerzeugnisse	5,3	6.359	4.162	10.521	0,65
Maschinen	12,3	4.232	4.847	9.079	1,15
Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte u. -einrichtungen	56,2	652	1.083	1.735	1,66
Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä.	13,9	3.604	4.510	8.114	1,25
Nachrichtentechnik, Rundfunk- und Fernsehgeräte, elektron. Bauelemente	37,2	1.794	2.432	4.226	1,36
Medizin-, Mess-, Regelungstechn., optische Erzeugnisse; Uhren	18,6	5.256	3.245	8.501	0,62
Kraftwagen und Kraftwagenteile	30,1	1.843	5.147	6.991	2,79
sonstige Fahrzeuge (Wasser-, Schienen-, Luftfahrzeuge u. a.)	26,7	1.700	2.362	4.062	1,39
Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren u. Ä.	4,9	5.199	3.934	9.134	0,76
Sekundärrohstoffe	9,6	4.401	8.086	12.487	1,84
Elektrizität, Fernwärme, DL der Elektrizitäts- u. Fernwärmeversorgung	4,2	2.036	5.496	7.532	2,70
Gase, DL der Gasversorgung	4,4	2.710	7.014	9.724	2,59
Wasser und DL der Wasserversorgung	2,6	4.256	2.145	6.401	0,50
Vorb. Baustellenarbeiten, Hoch- u. Tiefbauarbeiten	3,9	10.028	6.192	16.220	0,62
Bauinstallations- und sonstige Bauarbeiten	7,6	11.322	5.632	16.954	0,50
Handelsleistungen mit Kfz; Reparatur an Kfz; Tankleistungen	4,4	15.921	2.983	18.904	0,19
Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	1,6	8.784	4.999	13.783	0,57
Einzelhandelsleistungen; Reparatur an Gebrauchsgütern	2,1	22.948	4.628	27.575	0,20
Beherbergungs- und Gaststätten-DL	1,9	27.531	4.771	32.302	0,17
Eisenbahn-DL	6,0	7.192	7.708	14.900	1,07

noch Tabelle A1

	inkorporierte FuE (In- u. Ausland in Mio. Euro	Erwerbstätige direkt in Pers.	Erwerbstätige indirekt in Pers.	Erwerbstätige kumuliert in Pers.	Faktor (indirekt/direkt)
sonst. Landv.leistungen, Transportleistungen in Rohrfernleitungen	3,7	15.286	5.163	20.449	0,34
Schifffahrtsleistungen	2,3	1.128	3.067	4.195	2,72
Luftfahrtleistungen	13,7	1.823	4.559	6.382	2,50
DL bezüglich Hilfs- u. Nebentätigkeiten für den Verkehr	3,4	6.494	8.052	14.546	1,24
Nachrichtenübermittlungs-DL	6,5	6.222	4.434	10.657	0,71
DL der Kreditinstitute	1,7	5.892	5.187	11.079	0,88
DL der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	2,3	2.928	10.080	13.009	3,44
DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes	1,0	8.640	4.529	13.169	0,52
DL des Grundstücks- u. Wohnungswesens	0,8	1.427	2.394	3.821	1,68
DL der Vermietung beweglicher Sachen (o. Personal)	0,4	2.131	1.757	3.888	0,82
DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	10,3	10.718	3.392	14.110	0,32
FuE-Leistungen	10,8	8.225	7.737	15.962	0,94
unternehmensbezogene DL	1,6	13.419	5.155	18.574	0,38
DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung	4,2	14.741	3.340	18.080	0,23
DL der Sozialversicherung	3,5	15.331	3.669	19.000	0,24
Erziehungs- u. Unterrichts-DL	1,4	19.614	3.362	22.976	0,17
DL des Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesens	7,1	19.045	3.338	22.382	0,18
Abwasser-, Abfallbeseitigungs- u. sonst. Entsorgungsleistungen	4,3	4.212	6.489	10.701	1,54
DL von Interessenvertretungen, Kirchen u. Ä.	1,5	20.907	3.975	24.882	0,19
Kultur-, Sport- u. Unterhaltungs-DL	2,0	11.745	5.290	17.034	0,45
sonstige DL	0,7	17.088	3.462	20.551	0,20
DL privater Haushalte	0,0	96.845	0	96.845	0,00

Tabelle A2

Qualifikatorische und sozialversicherungspflichtige Beschäftigungseffekte je 1 Mrd. Euro Nachfrageimpuls

		Anzahl Akademiker direkt	Anzahl Akademiker indirekt	Anzahl Akademiker kumuliert	Anzahl Akademiker Frauen kumuliert	Anteil Sozial-vers.pfl. Beschäftigte
		in Pers.	in Pers.	in Pers.	in Pers.	in Pers.
1	Landwirtschaft und Jagd	610	733	1.343	434	7.504
2	forstwirtschaftliche Erzeugnisse u. DL	1.350	798	2.148	362	7.706
3	Fische und Fischereierzeugnisse	448	246	694	72	4.600
4	Kohle und Torf	728	931	1.660	306	13.890
5	Erdöl, Erdgas, DL für Erdöl-, Erdgasgewinnung	46	126	171	62	801
8	Steine und Erden, sonst. Bergbauerzeugnisse	241	878	1.120	333	9.607
9	Nahrungs- und Futtermittel	211	1.068	1.279	468	9.815
10	Getränke	222	1.128	1.351	443	7.486
11	Tabakerzeugnisse	135	1.225	1.361	503	5.926
12	Textilien	228	350	578	217	5.247
13	Bekleidung	166	215	381	187	3.047
14	Leder und Lederwaren	94	177	271	90	3.228
15	Holz; Holz-, Kork-, Flechtwaren	231	831	1.062	266	10.311
16	Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton, Pappe	128	686	814	239	6.801
17	Papier-, Karton- und Pappewaren	246	594	841	281	7.031
18	Verlagserzeugnisse	1.385	1.484	2.869	1.255	9.134
19	Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger	798	703	1501	511	11.409
20	Kokereierzeugnisse, Mineralölerzeugnisse, Spalt- und Brutstoffe	30	185	215	66	1.153
21	pharmazeutische Erzeugnisse	448	452	900	320	4.208
22	chemische Erzeugnisse (o. pharmazeutische Erzeugnisse)	201	957	1.157	364	6.242
23	Gummiwaren	430	503	934	259	6.615
24	Kunststoffwaren	305	660	965	301	8.780
25	Glas und Glaswaren	419	838	1.257	361	9.727
26	Keramik, bearbeitete Steine und Erden	375	873	1.248	374	9.863
27	Roheisen, Stahl, Rohre und Halbzeug daraus	65	740	805	240	7.295
28	NE-Metalle und Halbzeug daraus	85	389	474	148	4.625

noch Tabelle A2

	Anzahl Akademiker direkt in Pers.	Anzahl Akademiker indirekt in Pers.	Anzahl Akademiker kumuliert in Pers.	Anzahl Akademiker Frauen kumuliert in Pers.	Anteil Sozial-vers.pfl. Beschäftigte in Pers.
29 Gießereierzeugnisse	242	554	796	218	8.460
30 Metallerzeugnisse	311	539	850	230	10.114
31 Maschinen	597	762	1.359	298	8.747
32 Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte u. -einrichtungen	203	227	430	119	1.560
33 Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä.	594	812	1.406	334	7.477
34 Nachrichtentechn., Rundfunk- u. Fernsehgeräte, elektron. Bauelemente	436	489	925	235	4.771
35 Medizin-, Mess-, Regelungstechn., optische Erzeugnisse; Uhren	1.002	554	1.556	356	9.332
36 Kraftwagen und Kraftwagenteile	271	776	1.047	262	6.595
37 sonstige Fahrzeuge (Wasser-, Schienen-, Luftfahrzeuge u. a.)	313	397	710	159	4.009
38 Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren u. Ä.	245	542	786	264	7.648
39 Sekundärrohstoffe	195	1.160	1.355	411	17.752
40 Elektrizität, Fernwärme, DL der Elektrizitäts- u. Fernwärmeversorgung	369	914	1.283	371	7.387
41 Gase, DL der Gasversorgung	566	1.044	1.611	438	6.070
42 Wasser und DL der Wasserversorgung	597	357	954	318	4.958
43 Vorb. Baustellenarbeiten, Hoch- u. Tiefbauarbeiten	1.101	858	1.959	494	12.471
44 Bauinstallations- und sonstige Bauarbeiten	428	795	1.224	322	13.025
45 Handelsleist. mit Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	648	495	1.143	318	13.030
46 Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	880	687	1.567	476	11.376
47 Einzelhandelsleistungen; Reparatur an Gebrauchsgütern	1.474	809	2.284	1.042	16.482
48 Beherbergungs- und Gaststätten-DL	993	667	1.660	759	14.907
49 Eisenbahn-DL	766	996	1.762	540	14.626
50 sonst. Landv.leistungen, Transportl. in Rohrfern-leitungen	809	791	1.600	407	10.907
51 Schifffahrtsleistungen	219	339	558	145	4.421
52 Luftfahrtleistungen	386	541	926	295	5.304

noch Tabelle A2

	Anzahl Akademiker direkt in Pers.	Anzahl Akademiker indirekt in Pers.	Anzahl Akademiker kumuliert in Pers.	Anzahl Akademiker Frauen kumuliert in Pers.	Anteil Sozial-vers.pfl. Beschäftigte in Pers.
53 DL bezüglich Hilfs- u. Nebentätigkeiten für den Verkehr	469	923	1.392	486	14.109
54 Nachrichtenübermittlungs-DL	607	766	1.373	394	6.435
55 DL der Kreditinstitute	908	1.095	2.004	713	8.923
56 DL der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	490	2.207	2.696	898	9.146
57 DL des Kredit- u. Versicherungshilfsgewerbes	1.489	857	2.346	675	6.202
58 DL des Grundstücks- u. Wohnungswesens	229	396	626	220	2.522
59 DL der Vermietung beweglicher Sachen (o. Personal)	187	327	514	179	2.421
60 DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	4.480	1.118	5.598	1.135	9.345
61 FuE-Leistungen	4.541	2.687	7.228	2.744	11.960
62 unternehmensbezogene DL	3.549	1.209	4.758	1.695	11.930
63 DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung	2.635	605	3.241	1.269	11.114
64 DL der Sozialversicherung	2.310	850	3.160	1.559	15.138
65 Erziehungs- und Unterrichts-DL	10.176	1.104	11.280	6.711	10.253
66 DL des Gesundheits-, Veterinär- u. Sozialwesens	3.237	579	3.816	1.953	17.604
67 Abwasser-, Abfallbeseitigungs- u. sonst. Entsorgungsleistungen	297	1.265	1.562	520	9.385
68 DL von Interessenvertretungen, Kirchen u. Ä.	6.447	884	7.332	3.192	22.987
69 Kultur-, Sport- und Unterhaltungs-DL	3.451	1.213	4.665	2.183	7.456
70 sonstige DL	1.168	381	1.549	703	8.984
71 DL privater Haushalte	4.191	0	4.191	3.484	5.351

Tabelle A3

Sozialversicherungsbeiträge und inländische Produktion je 1 Mrd. Euro Nachfrageimpuls

		Sozialversicherungsbeiträge in Tsd. Euro	Inlandsproduktion direkt in Mio. Euro	Inlandsproduktion gesamt in Mio. Euro	Produktionsmultiplikator	Anteil Vorleistungen aus DL-Sektoren in Prozent
1	Landwirtschaft und Jagd	49.590	632	1.261	2,00	*48*
2	forstwirtschaftl. Erzeugnisse u. DL	53.626	856	1.411	1,65	*43*
3	Fische und Fischereierzeugnisse	26.196	534	861	1,61	*53*
4	Kohle und Torf	168.772	758	1.687	2,23	*41*
5	Erdöl, Erdgas, DL für Erdöl-, Erdgasgewinnung	8.124	149	228	1,53	*66*
8	Steine und Erden, sonst. Bergbauerzeugnisse	68.107	904	1.690	1,87	*51*
9	Nahrungs- und Futtermittel	70.250	809	1.779	2,20	*45*
10	Getränke	65.517	794	1.524	1,92	*59*
11	Tabakerzeugnisse	59.457	799	1.403	1,76	*73*
12	Textilien	40.962	486	843	1,73	*41*
13	Bekleidung	23.594	329	541	1,65	*48*
14	Leder und Lederwaren	20.581	271	455	1,68	*53*
15	Holz; Holz-, Kork-, Flechtwaren	71.092	843	1.784	2,12	*39*
16	Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton, Pappe	55.569	872	1.595	1,83	*45*
17	Papier-, Karton- und Pappewaren	63.487	740	1.461	1,97	*37*
18	Verlagserzeugnisse	75.166	859	1.604	1,87	*72*
19	Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger	81.317	949	1.662	1,75	*46*
20	Kokereierzeugnisse, Mineralölerzeugnisse, Spalt- und Brutstoffe	11.143	726	944	1,30	*38*
21	pharmazeutische Erzeugnisse	42.830	502	835	1,67	*47*
22	chemische Erzeugnisse (o. pharmazeutische Erzeugnisse)	60.287	859	1.871	2,18	*37*
23	Gummiwaren	56.312	641	1.125	1,75	*49*
24	Kunststoffwaren	67.889	828	1.467	1,77	*40*
25	Glas und Glaswaren	80.373	842	1.480	1,76	*55*
26	Keramik, bearbeitete Steine u. Erden	85.039	860	1.689	1,96	*51*
27	Roheisen, Stahl, Rohre und Halbzeug daraus	57.097	903	2.465	2,73	*22*
28	NE-Metalle und Halbzeug daraus	34.817	859	1.425	1,66	*29*

noch Tabelle A3

	Sozialversicherungsbeiträge	**Inlandsproduktion direkt**	**Inlandsproduktion gesamt**	**Produktionsmultiplikator**	**Anteil Vorleistungen aus DL-Sektoren**
	in Tsd. Euro	**in Mio. Euro**	**in Mio. Euro**		**in Prozent**
29 Gießereierzeugnisse	72.568	904	1.511	1,67	*42*
30 Metallerzeugnisse	77.625	845	1.514	1,79	*36*
31 Maschinen	80.537	830	1.517	1,83	*42*
32 Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte u. -einrichtungen	16.129	250	405	1,62	*63*
33 Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä.	76.724	762	1.423	1,87	*40*
34 Nachrichtentechn., Rundfunk- u. Fernsehgeräte, elektron. Bauelemente	38.145	518	827	1,60	*61*
35 Medizin-, Mess-, Regelungstechnik, optische Erzeugnisse; Uhren	68.682	724	1.133	1,57	*54*
36 Kraftwagen und Kraftwagenteile	66.106	815	1.754	2,15	*30*
37 sonstige Fahrzeuge (Wasser-, Schienen-, Luftfahrzeuge u. a.)	40.534	447	788	1,76	*40*
38 Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren u. Ä.	59.264	679	1.174	1,73	*54*
39 Sekundärrohstoffe	80.936	1.000	2.252	2,25	*42*
40 Elektrizität, Fernwärme, DL der Elektrizitäts- u. Fernwärmeversorgung	73.568	984	1.738	1,77	*45*
41 Gase, DL der Gasversorgung	82.881	1.000	1.764	1,76	*68*
42 Wasser und DL der Wasserversorgung	57.420	1.000	1.312	1,31	*44*
43 Vorb. Baustellenarbeiten, Hoch- u. Tiefbauarbeiten	96.964	994	1.911	1,92	*52*
44 Bauinstallations- und sonstige Bauarbeiten	94.025	1.000	1.799	1,80	*46*
45 Handelsleist. mit Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen	112.778	1.000	1.429	1,43	*65*
46 Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	102.622	1.000	1.611	1,61	*89*
47 Einzelhandelsleistungen; Reparatur an Gebrauchsgütern	120.227	999	1.602	1,60	*81*
48 Beherbergungs- und Gaststätten-DL	104.646	1.000	1.631	1,63	*60*
49 Eisenbahn-DL	114.593	945	1.996	2,11	*80*
50 sonst. Landv.leistungen, Transportl. in Rohrfernleitungen	114.984	932	1.592	1,71	*76*
51 Schifffahrtsleistungen	29.645	954	1.480	1,55	*81*
52 Luftfahrtleistungen	57.265	886	1.552	1,75	*69*

noch Tabelle A3

	Sozialversicherungs-beiträge	Inlandspro-duktion direkt	Inlandspro-duktion gesamt	Produk-tionsmulti-plikator	Anteil Vorleistun-gen aus DL-Sektoren
	in Tsd. Euro	in Mio. Euro	in Mio. Euro		in Prozent
53 DL bezüglich Hilfs- u. Nebentätigkeiten für den Verkehr	94.123	997	1.915	1,92	*87*
54 Nachrichtenübermittlungs-DL	65.971	995	1.598	1,61	*83*
55 DL der Kreditinstitute	97.725	990	1.599	1,61	*95*
56 DL der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)	92.742	1.000	2.160	2,16	*96*
57 DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes	55.385	916	1.547	1,69	*97*
58 DL des Grundstücks- und Wohnungswesens	23.101	1.000	1.285	1,28	*69*
59 DL der Vermietung beweglicher Sachen (o. Personal)	21.351	1.000	1.315	1,31	*96*
60 DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken	126.107	963	1.313	1,36	*90*
61 Forschungs- und Entwicklungsleistungen	126.577	1.000	1.686	1,69	*83*
62 Unternehmensbezogene DL	95.003	999	1.486	1,49	*88*
63 DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung	142.895	998	1.392	1,40	*67*
64 DL der Sozialversicherung	166.356	1.000	1.392	1,39	*83*
65 Erziehungs- und Unterrichts-DL	176.913	1.000	1.289	1,29	*77*
66 DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens	118.040	1.000	1.366	1,37	*69*
67 Abwasser-, Abfallbeseitigungs- u. sonst. Entsorgungsleistungen	70.453	1.000	1.731	1,73	*77*
68 DL von Interessenvertretungen, Kirchen u. Ä.	174.556	1.000	1.387	1,39	*85*
69 Kultur-, Sport- und Unterhaltungs-DL	84.357	966	1.485	1,54	*87*
70 sonstige DL	46.360	1.000	1.317	1,32	*77*
71 DL privater Haushalte	209.745	974	974	1,00	*48*

Quelle: eigene Berechnungen

Tabelle A4

Sektorgliederung nach Forschungsintensität und Dienstleistungen
(Ziffer entspricht Reihenfolge in Input-Output-Tabellen)

nichtforschungsintensive Industriesektoren	
9	Nahrungs- und Futtermittel
10	Getränke
11	Tabakerzeugnisse
12	Textilien
13	Bekleidung
14	Leder und Lederwaren
15	Holz; Holz-, Kork-, Flechtwaren
16	Holzstoff, Zellstoff, Papier, Karton, Pappe
17	Papier-, Karton- und Pappewaren
18	Verlagserzeugnisse
19	Druckerzeugnisse, bespielte Ton-, Bild- und Datenträger
20	Kokereierzeugnisse, Mineralölerzeugnisse, Spalt- und Brutstoffe
23	Gummiwaren
24	Kunststoffwaren
25	Glas und Glaswaren
26	Keramik, bearbeitete Steine und Erden
27	Roheisen, Stahl, Rohre und Halbzeug daraus
28	NE-Metalle und Halbzeug daraus
29	Gießereierzeugnisse
30	Metallerzeugnisse
38	Möbel, Schmuck, Musikinstrumente, Sportgeräte, Spielwaren u. Ä.
39	Sekundärrohstoffe
forschungsintensive Industriesektoren	
21	pharmazeutische Erzeugnisse
22	chemische Erzeugnisse (ohne pharmazeutische Erzeugnisse)
31	Maschinen
32	Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen
33	Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä.
34	Nachrichtentechnik, Rundfunk- und Fernsehgeräte, elektron. Bauelemente
35	Medizin-, Mess-, Regelungstechnik, optische Erzeugnisse; Uhren
36	Kraftwagen und Kraftwagenteile
37	sonstige Fahrzeuge (Wasser-, Schienen-, Luftfahrzeuge u. a.)
Dienstleistungssektoren	
45	Handelsleist. mit Kfz; Rep. an Kfz; Tankleistungen
46	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen
47	Einzelhandelsleistungen; Reparatur an Gebrauchsgütern
48	Beherbergungs- und Gaststätten-DL

noch Tabelle A4

noch forschungsintensive Industriesektoren	
49	Eisenbahn-DL
50	Sonst. Landv.leistungen, Transportl. in Rohrfernleitungen
51	Schifffahrtsleistungen
52	Luftfahrtleistungen
53	DL bezüglich Hilfs- u. Nebentätigkeiten für den Verkehr
54	Nachrichtenübermittlungs-DL
55	DL der Kreditinstitute
56	DL der Versicherungen (ohne Sozialversicherung)
57	DL des Kredit- und Versicherungshilfsgewerbes
58	DL des Grundstücks- und Wohnungswesens
59	DL der Vermietung beweglicher Sachen (ohne Personal)
60	DL der Datenverarbeitung und von Datenbanken
61	Forschungs- und Entwicklungsleistungen
62	unternehmensbezogene DL
63	DL der öffentlichen Verwaltung, Verteidigung
64	DL der Sozialversicherung
65	Erziehungs- und Unterrichts-DL
66	DL des Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens
67	Abwasser-, Abfallbeseitigungs- und sonstige Entsorgungsleistungen
68	DL von Interessenvertretungen, Kirchen u. Ä.
69	Kultur-, Sport- und Unterhaltungs-DL
70	sonstige DL
71	DL privater Haushalte
sonstige Sektoren	
1	Landwirtschaft und Jagd
2	forstwirtschaftliche Erzeugnisse und DL
3	Fische und Fischereierzeugnisse
4	Kohle und Torf
5	Erdöl, Erdgas, DL für Erdöl-, Erdgasgewinnung
6	Uran- und Thoriumerze
7	Erze
8	Steine und Erden, sonstige Bergbauerzeugnisse
40	Elektrizität, Fernwärme, DL der Elektrizitäts- und Fernwärmeversorgung
41	Gase, DL der Gasversorgung
42	Wasser und DL der Wasserversorgung
43	Vorb. Baustellenarbeiten, Hoch- und Tiefbauarbeiten
44	Bauinstallations- und sonstige Bauarbeiten

Quelle: eigene Darstellung

2. CATI-Fragebogen

1. Gibt Ihr Betrieb weniger als 3 Prozent des Umsatzes für Forschung und Entwicklung aus, geben Sie zwischen 3 Prozent und 7 Prozent aus oder geben Sie mehr als 7 Prozent des Umsatzes für Forschung und Entwicklung aus?
   - weniger als 3 Prozent
   - 3 Prozent bis 7 Prozent
   - mehr als 7 Prozent
   - k. A.
2. Ist Ihr Betrieb Teil eines Unternehmens mit mehreren Standorten oder ist dies der einzige Standort Ihres Unternehmens?
   - mehrere Standorte
   - Betrieb ist einziger Standort
   - k. A.
3. Verfügt Ihr Unternehmen auch über Standorte im Ausland?
   - ja
   - nein
   - k. A.
4. Sind an dem Unternehmen, zu dem Ihr Betrieb gehört/Ihrem Unternehmen ausländische Investoren beteiligt?
   - ja
   - nein
   - k. A.
5. Ist Ihr Unternehmen dabei mehrheitlich im Besitz ausländischer Investoren?
   - ja
   - nein
   - k. A.
6. Wie hoch schätzen Sie die Wahrscheinlichkeit ein, dass sich ausländische Investoren in den nächsten 5 Jahren an Ihrem Unternehmen beteiligen? Halten Sie eine ausländische Beteiligung für:
   - sehr wahrscheinlich
   - eher wahrscheinlich
   - eher nicht wahrscheinlich
   - völlig unwahrscheinlich
   - k. A./kann sich nicht festlegen
7. Wenn Sie an Ihre umsatzstärksten Kunden denken, kommen diese wichtigen Kunden:
   - aus Ihrer Region (d. h. aus einem Umkreis von ca. 50 km)
   - sonst aus Deutschland
   - aus dem europäischen Ausland
   - von außerhalb Europas
   - k. A./kann sich nicht festlegen
8. Kommen die wichtigsten Wettbewerber Ihres Betriebes überwiegend:
   - aus Ihrer Region (d. h. aus einem Umkreis von ca. 50 km)
   - sonst aus Deutschland
   - aus dem europäischen Ausland
   - von außerhalb Europas
   - k. A.
9. Ist Ihrer Meinung nach die Anzahl Ihrer Wettbewerber eher stabil oder tauchen immer wieder neue Wettbewerber auf?
   - eher stabil
   - immer wieder neue Wettbewerber
   - k. A.
10. Wenn Sie Ihren Hauptabsatzmarkt betrachten, welche der folgenden Hürden erschwert neuen Wettbewerbern Ihrer Meinung nach am stärksten den Zugang zum Markt?

    Ist die größte Hürde:
    - hohe Investitions- und Fixkosten
    - hohes Maß an Regulierungen
    - hohe Bedeutung von Erfahrungswissen
    - langfristig gewachsene Netzwerke
    - bestehende Patente
    - keine besonderen Hürden
    - k. A./kann sich nicht festlegen
11. Insgesamt betrachtet, würden Sie Ihren Hauptabsatzmarkt eher bezeichnen als:
    - Wachstumsmarkt
    - stagnierender, weitgehend gesättigter Markt
    - schrumpfender Markt
    - k. A./kann sich nicht festlegen
12. Bietet Ihr Betrieb:
    - eigene, selbst entwickelte Produkte
    - Lohnfertigung für andere Unternehmen
    - beides (sowohl eigene Produkte als auch Lohnfertigung)
    - k. A.
13. Wie wäre Ihrer Meinung nach für die meisten Ihrer Kunden der Wechsel auf einen anderen Hersteller möglich?

– Wechsel nur mit hohem Aufwand

– Wechsel relativ einfach möglich

– k. A./kann sich nicht festlegen

14. Welche der folgenden 7 Faktoren sind für Sie die drei wichtigsten Merkmale, mit denen sich Ihr Betrieb derzeit von seinen Wettbewerbern abhebt?

– der Produktpreis

– die Produktqualität

– die Breite des Produktangebots

– der Neuheitsgrad des Produkts

– die Anpassung des Produkts an individuelle Kundenanforderungen

– die kurze Lieferzeit des Produkts

– das Markenimage der Produkte

– k. A./weiß nicht

15. Welche der folgenden 7 Faktoren sind für Sie die drei wichtigsten Merkmale, mit denen sich Ihr Betrieb derzeit von seinen Wettbewerbern abhebt?

– die Herstellungskosten

– die Fertigungsqualität

– die Variantenvielfalt

– der Neuheitsgrad der eingesetzten Fertigungstechnologien

– die Anpassung der Prozesse an individuelle Kundenanforderungen

– die kurze Lieferzeit

– das Firmenimage

– k. A./weiß nicht

16. Wenn Sie an Ihre Marktstrategie denken, was ist das wichtigste strategische Ziel Ihres Betriebs in den nächsten 5 Jahren?

– heutige Position im bestehenden Markt beibehalten

– Position im bestehenden Markt deutlich verbessern

– Erschließung neuer Märkte

– k. A./kann sich nicht festlegen

a. Denken Sie bei der Erschließung neuer Märkte an neue Märkte im Inland oder neue Märkte im Ausland?

– Erschließung neuer Märkte im Inland

– Erschließung neuer Märkte im Ausland

– sowohl als auch

– k. A.

17. Wollen Sie für die Erreichung des strategischen Ziels vor allem neue Produkte entwickeln oder auf bereits bestehende Produkte setzen?

– neue Produkte entwickeln

– auf bereits bestehende Produkte setzen

– sowohl als auch

– k. A.

18. Wollen Sie für die Erreichung des strategischen Ziels zukünftig neue, eigene Produkte entwickeln?

– ja

– nein

– k. A.

19. Werden Sie darüber hinaus auch neue Kooperationen mit anderen Unternehmen aufbauen oder bestehende Kooperationen mit anderen Unternehmen verstärken?

– ja

– nein

– k. A.

20. Sind unter diesen Kooperationspartnern auch ausländische Unternehmen?

– ja

– nein

– k. A.

21. Im Folgenden sind 6 unterschiedliche Bereiche genannt, in denen Investitionen getätigt werden können, um das strategische Ziel Ihres Betriebs zu erreichen. Wollen Sie in dem genannten Bereich in den kommenden 5 Jahren neu investieren beziehungsweise verstärkt investieren?

a. Werden Sie in neue Maschinen, Anlagen und Technologien investieren?

– ja

– nein

– k. A.

b. Werden Sie verstärkt in Ihr Firmengebäude oder die Infrastruktur investieren?

– ja

– nein

– k. A.

c. Werden Sie in Forschung und Entwicklung investieren?

– ja

– nein

– k. A.

d. Werden Sie in den Auf- oder Ausbau Ihrer Vertriebswege investieren?
   - ja
   - nein
   - k. A.

e. Werden Sie in Marketing und die Außendarstellung Ihres Betriebs investieren?
   - ja
   - nein
   - k. A.

f. Werden Sie in Ihr Personal investieren?
   - ja
   - nein
   - k. A.

22. Welcher der genannten Bereiche, in denen Sie in den nächsten 5 Jahren investieren wollen, hat für Sie den höchsten Stellenwert, um das strategische Ziel Ihres Betriebs zu erreichen?
   - neue Maschinen, Anlagen und Technologien
   - Firmengebäude und Infrastruktur
   - Forschung und Entwicklung
   - Auf-/Ausbau der Vertriebswege
   - Marketing und Außendarstellung
   - Personal
   - k. A./weiß nicht

23. Wie schätzen Sie die Entwicklung der Beschäftigung in Ihrem Betrieb in den kommenden 5 Jahren auf einer Skala von 1 = starker Zuwachs bis 5 = starker Rückgang ein? Erwarten Sie:
   - starker Zuwachs der Beschäftigtenzahl
   - leichter Zuwachs der Beschäftigtenzahl
   - keine nennenswerte Veränderung
   - leichter Rückgang der Beschäftigtenzahl
   - starker Rückgang der Beschäftigtenzahl
   - k. A./kann sich nicht festlegen

24. Welche Standorte Ihres Unternehmens werden von dieser Entwicklung vorrangig betroffen sein?
   - vorrangig inländische (r) Standort(e)
   - vorrangig ausländische(r) Standort(e)
   - in gleichem Umfang
   - k. A.

25. Wenn Sie an die Kompetenzen Ihrer Beschäftigten denken, würden Sie sagen, dass diese den Anforderungen entsprechen, die in den nächsten 5 Jahren auf Ihren Betrieb zukommen?
   - ja, Kompetenzen vorhanden
   - Ausbau vorhandener Kompetenzen
   - Aufbau neuer Kompetenzen notwendig
   - k. A./kann sich nicht festlegen

26. Welche Art der folgenden Kompetenzen wird Ihr Betrieb in Zukunft verstärkt benötigen?
   - wissenschaftlich-technische Fachkompetenzen
   - praktische Fachkompetenzen (z. B. Wissen über unternehmensinterne Abläufe, über unternehmensspezifische Herstellungsprozesse, über Techniknutzung oder Materialeigenschaften)
   - soziale Kompetenzen (Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit, Eigenständigkeit)
   - k. A.

27. Wie planen Sie, diese Kompetenzen in Ihrem Betrieb aufzubauen? Denken Sie dabei vor allem an:
   - Aus- und Weiterbildung
   - neue Mitarbeiter einstellen
   - sowohl als auch
   - k. A./kann sich nicht festlegen

28. Wenn Sie die derzeitige Situation betrachten, hat Ihr Betrieb auf einer Skala von 1 = regelmäßig bis 3 = selten Schwierigkeiten, geeignete neue Mitarbeiter auf dem Arbeitsmarkt zu finden?
   - regelmäßig bei den meisten Bewerbungsverfahren
   - ab und zu
   - selten
   - k. A.

29. Mit welchem der folgenden drei Probleme ist Ihr Betrieb dabei hauptsächlich konfrontiert?
   - Konkurrenz um zu wenige, qualifizierte Bewerber
   - zwar genügend Bewerber, die jedoch nicht unseren Anforderungen entsprechen
   - Betrieb erscheint nicht ausreichend attraktiv
   - k. A.

30. Wenn Sie an Ihre Produktion denken, wie wichtig sind jeweils die folgenden drei Formen von Wissen für die Wettbewerbsfähigkeit Ihres Betriebes?
   - sehr wichtig
   - eher wichtig
   - eher unwichtig
   - unwichtig
   - k. A./kann sich nicht festlegen

31. Wie wichtig sind Ihrer Meinung nach Erfahrungs- und Anwenderwissen (z. B. Wissen über unternehmensinterne Abläufe, über unternehmensspezifische

Herstellungsprozesse, über Techniknutzung oder Materialeigenschaften?

– sehr wichtig
– eher wichtig
– eher unwichtig
– unwichtig
– k. A./kann sich nicht festlegen

32. Wie wichtig ist Ihrer Meinung nach das Wissen über die spezifischen Probleme und Handlungsabläufe der Kunden für Ihre Wettbewerbsfähigkeit?

– sehr wichtig
– eher wichtig
– eher unwichtig
– unwichtig
– k. A./kann sich nicht festlegen

33. Wie gut gelingt es Ihnen, bei Bedarf das unterschiedliche Wissen von Mitarbeitern zusammenzuführen?

– gelingt sehr gut
– gelingt einigermaßen gut
– gelingt kaum
– gelingt so gut wie nie
– k. A./kann sich nicht festlegen

34. Wie wird in Ihrem Betrieb wettbewerbsrelevantes Wissen geschützt?
Welche der folgenden Aussagen trifft für Ihren Betrieb zu?

a. In unserem Betrieb wird wettbewerbsrelevantes Wissen durch Patente oder andere formelle Schutzrechte wie zum Beispiel Marken, Gebrauchsmuster geschützt.

– trifft voll zu
– trifft teilweise zu
– trifft eher nicht zu
– trifft überhaupt nicht zu
– k. A./kann sich nicht festlegen

b. Unser Betrieb schützt wettbewerbsrelevantes Wissen durch Geheimhaltung.

– trifft voll zu
– trifft teilweise zu
– trifft eher nicht zu
– trifft überhaupt nicht zu
– k. A./kann sich nicht festlegen

35. Inwiefern trifft folgende Aussage zu: das wettbewerbsrelevante Wissen ist Bestandteil langjähriger Erfahrung und kann nicht ohne weiteres kopiert werden?

– trifft voll zu
– trifft teilweise zu
– trifft eher nicht zu
– trifft überhaupt nicht zu
– k. A./kann sich nicht festlegen

36. Unser Betrieb ist der Konkurrenz immer einen Schritt voraus, indem wir Neuerungen als erster im Markt einführen. Inwiefern trifft dies für Ihren Betrieb zu?

– trifft voll zu
– trifft teilweise zu
– trifft eher nicht zu
– trifft überhaupt nicht zu
– k. A./kann sich nicht festlegen

37. Neben dem Schutz des eigenen Know-hows können ja für Betriebe auch neue Forschungserkenntnisse aus der Wissenschaft oder anderen Unternehmen von Bedeutung sein.

Sind solche neuen Forschungserkenntnisse aus der Wissenschaft oder anderen Unternehmen auf einer Skala von 1 = sehr bedeutend bis 4 = gar nicht bedeutend für die Wettbewerbsfähigkeit Ihres Betriebs? Würden Sie sagen, diese sind 1 = sehr bedeutend, 2 = teilweise bedeutend, 3 = eher unbedeutend, oder 4 = unbedeutend?

– sehr bedeutend
– teilweise bedeutend
– eher unbedeutend
– unbedeutend
– k. A./kann sich nicht festlegen

38. Inwieweit gelingt es Ihrem Betrieb neue, relevante Forschungsimpulse und Forschungserkenntnisse aus Wissenschaft und anderen Unternehmen wahrzunehmen?

– gelingt sehr gut
– gelingt einigermaßen gut
– gelingt kaum
– gelingt so gut wie nie
– k. A./kann sich nicht festlegen

39. Inwieweit gelingt es Ihrem Betrieb, diese relevanten Impulse und Entwicklungen aus der wissenschaftlichen oder industriellen Forschung aufzugreifen und in Ihrem Betrieb tatsächlich umzusetzen?

– gelingt sehr gut
– gelingt einigermaßen gut
– gelingt kaum

– gelingt so gut wie nie
– k. A./kann sich nicht festlegen

40. Bedeutende Trends und Anregungen können ja auch aus dem Kontakt mit Ihren Kunden kommen.

Sind solche Trends und Anregungen von Kunden auf einer Skala von 1 = sehr bedeutend bis 4 = gar nicht bedeutend für die Wettbewerbsfähigkeit Ihres Betriebs? Würden Sie sagen, diese sind 1 = sehr bedeutend, 2 = teilweise bedeutend, 3 = eher unbedeutend, oder 4 = unbedeutend?

– sehr bedeutend
– teilweise bedeutend
– eher unbedeutend
– unbedeutend
– k. A./kann sich nicht festlegen

41. Wie gut gelingt es Ihrem Betrieb, neue und relevante Trends und Bedürfnisse auf Kundenseite wahrzunehmen?

– gelingt sehr gut
– gelingt einigermaßen gut
– gelingt kaum
– gelingt so gut wie nie
– k. A./kann sich nicht festlegen

42. Und inwieweit gelingt es Ihrem Betrieb, diese neuen und relevanten Trends auf Kundenseite aufzugreifen und durch entsprechend angepasste Angebote zu befriedigen?

– gelingt sehr gut
– gelingt einigermaßen gut
– gelingt kaum
– gelingt so gut wie nie
– k. A./kann sich nicht festlegen

43. Wenn Sie an die innovativen Technologien denken, die in der Produktion Ihres Betriebs eingesetzt werden, und insbesondere daran, auf welchem Wege diese Lösungen bisher verwirklicht wurden, inwieweit haben Sie auf einem der folgenden vier Wege neue Lösungen eingeführt?

a. Unser Betrieb kauft fertige technologische Lösungen von externen Anbietern ein und setzt diese unverändert im Betrieb um. Wurde dieser Weg bisher überwiegend, gelegentlich, in Einzelfällen, oder nie genutzt?

– überwiegend
– gelegentlich
– in Einzelfällen
– nie
– k. A./kann sich nicht festlegen

b. Unser Betrieb kauft bestehende technologische Lösungen von externen Anbietern ein; diese werden zudem von uns selbst noch an die speziellen Anwendungen im Betrieb angepasst und weiterentwickelt? Inwieweit nutzten Sie diesen Weg?

– überwiegend
– gelegentlich
– in Einzelfällen
– nie
– k. A./kann sich nicht festlegen

c. Unser Betrieb kooperiert bei Bedarf mit externen Partnern, die über die erforderlichen technologischen Lösungen verfügen und muss daher nicht selbst über die Produktionstechnologie verfügen? Inwieweit nutzten Sie diesen Weg?

– überwiegend
– gelegentlich
– in Einzelfällen
– nie
– k. A./kann sich nicht festlegen

d. Neue technologische Lösungen werden bei Bedarf in unserem Betrieb selbst entwickelt? Inwieweit nutzten Sie diesen Weg?

– überwiegend
– gelegentlich
– in Einzelfällen
– nie
– k. A./kann sich nicht festlegen

44. Hat Ihr Betrieb in den letzten 5 Jahren staatliche Fördermaßnahmen im Bereich Finanzierung, Aus- und Weiterbildung oder Forschung in Anspruch genommen?

– ja
– nein
– k. A.

45. Sind Ihnen staatliche Fördermaßnahmen bekannt gewesen?

– ja
– nein
– K. A.

46. Welche der folgenden Gründe waren ausschlaggebend für Ihre Nichtteilnahme?

a. Lag es an den unattraktiven Finanzierungsbedingungen?

– ja

– nein

– k. A.

b. Lag es an dem zu großen bürokratischen Aufwand?

– ja

– nein

– k. A.

c. Lag es an fehlender Unterstützung bei der Antragsstellung?

– ja

– nein

– k. A.

d. Lag es daran, dass die Dauer bis zur Bewilligung der Förderung für Ihren Betrieb zu lange ist?

– ja

– nein

– k. A.

e. Lag es daran, dass Ihr Betrieb keine passenden Partner gefunden hat?

– ja

– nein

– k. A.

f. Was war dann der ausschlaggebende Grund für Sie?

– offene Angabe

– k. A.

47. Können Sie sich spontan erinnern, in welchem Bereich Ihr Betrieb in den letzten 5 Jahren staatliche Fördermaßnahmen in Anspruch genommen hat?

a. War dies im Bereich Kreditfinanzierung?

– ja

– nein

– k. A.

b. War es im Bereich der Aus-und Weiterbildung?

– ja

– nein

– k. A.

c. Hat Ihr Betrieb im Bereich der Forschungs- und Entwicklungsförderung staatliche Beihilfe genutzt?

– ja

– nein

– k. A.

d. Hat Ihr Betrieb Exportunterstützung bei der Erschließung ausländischer Märkte genutzt?

– ja

– nein

– k. A.

e. In welchem Bereich hat Ihr Betrieb dann staatliche Fördermaßnahmen
genutzt?

– offene Angabe

– k. A.

48. Bitte gegen Sie noch eine kurze Einschätzung zur derzeitigen Situation Ihres Betriebs.

Wie fiel der Umsatz Ihres Betriebs 2009 im Vergleich zu 2008 auf einer Skala von 1 = viel besser bis 5 = viel schlechter aus? War der Umsatz 2009 im Vergleich zu 2008 1 = viel besser, 2 = besser, 3 = weitgehend unverändert, 4 = schlechter, oder 5 = viel schlechter?

– viel besser

– besser

– weitgehend unverändert

– schlechter

– viel schlechter

– Betrieb existiert erst seit kurzem

– k. A./kann sich nicht festlegen

49. Wie bewerten Sie den Umsatzrückgang?

– weitgehend unproblematisch

– gravierend, aber noch beherrschbar

– existenzbedrohend

– k. A./kann sich nicht festlegen

50. Mit dem Blick in die kommenden 5 Jahre, worin sehen Sie da die größte Chance für den Geschäftserfolg Ihres Betriebs?

– offene Angabe

51. Worin sehen Sie das größte Risiko für den wirtschaftlichen Erfolg Ihres Betriebs in den kommenden 5 Jahren?

– offene Angabe

3. Methodenbericht zur CATI-Erhebung

1.1 Ziel der Erhebung

Im Rahmen des TAB-Projekts „Zukunftspotenziale und Strategien von traditionellen Industrien in Deutschland – Auswirkungen auf Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung“ untersuchte das Fraunhofer ISI die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit nichtforschungsintensiver Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes Deutschlands. Von Interesse waren dabei sowohl (a) der tiefere Einblick in die Realität der nichtforschungsintensiven Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe als auch (b) der spezifische Vergleich zwischen nichtforschungsintensiven und besonders forschungsintensiven Betrieben zu ausgewählten Fragestellungen. Für diese Zielsetzung wurde eine computergestützte Telefonbefragung (CATI) von 220 Vertretern nichtforschungsintensiver Betriebe sowie von 90 Vertretern forschungsintensiver Betriebe konzipiert.

Vom 19. Januar bis 5. März 2010 wurde diese CATI-Befragung im Zentrum für Sozialforschung Halle e. V. (zsh) im Auftrag des Fraunhofer ISI durchgeführt. Den Fragebogen und die Stichproben mit insgesamt 3 097 Betriebskontaktdaten lieferte das Fraunhofer ISI. Die Zielpersonen wurden vorab mit einem Anschreiben über die Befragung informiert. Angestrebt waren die Realisierung von 220 Interviews mit nichtforschungsintensiven Betrieben in einer Länge von 20 Minuten und von 90 Interviews mit besonders forschungsintensiven Betrieben in einer Länge von 10 Minuten. Zum Abschluss der Erhebung konnten 308 Interviews mit Industrievertretern für Auswertungen verwendet werden, davon waren 10 Interviews im Verlauf des Pretests durchgeführt worden.

1.2 Fragebogen

Der Fragebogen gliedert sich in fünf Themenblöcke, die mit den folgenden Fragen umrissen werden (Anhang 2):

A. Wie lässt sich der Hauptabsatzmarkt des Betriebs charakterisieren? Was sind die treibenden Wettbewerbsfaktoren?

B. Welche marktstrategischen Ziele verfolgt der Betrieb in den kommenden fünf Jahren und wie ist geplant, diese Ziele zu erreichen?

C. Wie war die Beschäftigungsentwicklung in dem Betrieb im letzten Jahr? Was sind zentrale Anforderungen an die zukünftigen Kompetenzen der Mitarbeiter?

D. Was sind wichtige externe Impulse für den Einsatz oder die Entwicklung innovativer Technologien für die Produktion?

E. Aus welchen Quellen speist sich das wettbewerbsrelevante Wissen des Betriebs? Wie wird dieses wettbewerbsrelevante Wissen im Betrieb genutzt und geschützt?

1.3 Grundgesamtheit

Zielgruppe der Erhebung waren nichtforschungsintensive Betriebe (NFB) sowie besonders forschungsintensive Betriebe (FB) des Verarbeitenden Gewerbes mit wenigstens 20 Beschäftigten, vertreten durch eine Person der Geschäftsführung (im Sinne der Gesamtverantwortung). Als nichtforschungsintensive Betriebe wurden dabei Betriebe ausgewählt, deren Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) weniger als 3 Prozent des Umsatzes betragen, als besonders forschungsintensive Betriebe jene mit mehr als 7 Prozent FuE-Ausgaben. Eine Auswahlgrundgesamtheit, die eine Trennung zwischen den nicht bzw. besonders forschungsintensiven Betrieben ermöglicht, lag nicht vor.

1.3.1 Definition von nichtforschungsintensiven und besonders forschungsintensiven Betriebe

Die Unterteilung in NFB und FB stellt eine Ableitung der Branchenklassifikation nach Legler/Frietsch (2007) dar. Diese Klassifikation definiert forschungsintensive Industriezweige – unterteilt in Spitzentechnologie und gehobene Gebrauchstechnologie – basierend auf internationalen Daten zu den FuE-Aufwendungen in Relation zum Umsatz in den Branchen (Legler/Frietsch 2007, S. 8 f.).

Die dabei entwickelten Branchenkriterien werden in diesem Bericht auf die zu interviewenden Betriebe angewandt. Dabei werden in Analogie zu Branchen der Spitzentechnologie unter FB Firmen mit mehr als 7 Prozent FuE-Ausgaben zusammengefasst werden. Betriebe mit weniger als 3 Prozent FuE-Ausgaben werden als NFB bezeichnet, wobei diese Abgrenzung die Residualgruppe der zitierten Studie, die nichtforschungsintensiven Branchen, widerspiegelt. Die Zwischengruppe der Betriebe der gehobenen Gebrauchstechnologie mit 3 bis 7 Prozent FuE-Ausgaben waren in der vorliegenden Studie nicht von Interesse.

1.3.2 Abschätzung des Anteils an FB und NFB im Verarbeitenden Gewerbe

In Betriebsdatenbanken, die die Basis für die Auswahlgrundgesamtheit für die Stichprobenziehung bilden können, steht die angestrebte Unterscheidung auf Betriebsebene nicht systematisch zur Verfügung. Eine direkte Stichprobenziehung für beide Gruppen war somit nicht möglich. Auch ist die Grundgesamtheit dieser Studie nicht anhand von Daten des Statistischen Bundesamtes darstellbar, da die FuE-Ausgaben auf Betriebsebene nicht veröffentlicht werden. Für die Stichprobenziehung musste daher zunächst eine Abschätzung des Anteils der FB und NFB erstellt werden.

Die Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009 des Fraunhofer ISI ermöglicht es, die Verteilung der NFB und FB auf die Branchen des Verarbeitenden Gewerbes abzuschätzen. Diese repräsentative Betriebsbefragung (Jäger/Maloca 2009) erhebt unter Beachtung sowohl interner Kosten als auch der Ausgaben an Externe die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung von Betrieben des Verarbeitenden Gewerbes mit wenigstens 20 Beschäftigten. Anhand dieser Angaben können die Betriebe den beiden Gruppen FB und NFB zugeordnet werden. Tabelle A5 stellt die Verteilung dar.

Tabelle A5

Abschätzung des Anteils an NFB und FB

Branchenklassifikation	Betriebsklassifikation								
	NFB		Betriebe mittlerer Forschungsintensität		FB		gesamt		
	n	%	n	%	n	%	n	%	%
nichtforschungsintensive Branchen	694	*78,4*	133	*15,0*	58	*6,6*	885	*100,0*	*65,1*
gehobene Gebrauchstechnologie	157	*46,7*	114	*33,9*	65	*19,3*	336	*100,0*	*24,7*
Spitzentechnologie	41	*29,5*	27	*19,4*	71	*51,1*	139	*100,0*	*10,2*
gesamt	892	*65,6*	274	*20,1*	194	*14,3*	1.360	*100,0*	*100,0*

Die Abschätzung wurde anhand ungewichteter Daten vorgenommen.
Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

Etwa zwei Drittel der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sind als NFB zu klassifizieren. Knapp 15 Prozent sind als FB zu bezeichnen. In Hinblick auf das zweite Ziel der Erhebung, den spezifischen Vergleich zwischen nichtforschungsintensiven und besonders forschungsintensiven Betrieben, bedeutet dieser hohe Anteil an NFB, dass keine proportionale Stichprobe aus einer Grundgesamtheit der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes gezogen werden kann.

Wie aus Tabelle A5 auch ersichtlich wird, kommt man zwar anhand der Branchenklassifikation nach Legler/Frietsch (2007) insgesamt zu einer analogen Einschätzung. Jedoch zeigt der Vergleich zwischen beiden Klassifikationen, dass in allen drei Branchengruppen FB und NFB zu finden sind und daher die Branchenklassifikation zur Identifizierung von FB und NFB nicht ausreichend ist. Für die Erhebung war daher ein (Kontroll-)Kriterium zu formulieren, welches die Ausgaben für Forschung und Entwicklung für die zu befragenden Betriebe direkt im Interview erfasst und eine eindeutige Identifizierung von FB und NFB ermöglicht.

1.4 Stichprobenziehung

1.4.1 Stichprobenplan – Zwei Stichproben

Für die Konzeption der Stichprobenziehung war entscheidend, dass

– eine ausreichende Anzahl an NFB und FB aus (möglichst) allen Branchen des Verarbeitenden Gewerbes interviewt werden,

– insbesondere NFB sowohl aus nichtforschungsintensiven als auch aus forschungsintensiven Branchen erreicht werden,

– möglichst zielgruppengenau Betriebe kontaktiert werden, um den Erhebungsaufwand zu minimieren.

Idealerweise sollten Interviews mit 200 bis 250 NFB und ca. 100 FB realisiert werden. Wie oben dargestellt, war dies über eine direkte Stichprobenziehung nicht zu realisieren. Zudem entsprach die angestrebte Interviewzahl nicht der erwarteten Verteilung beider Zielgruppen in der Grundgesamtheit.

Daher wurden folgende Eckdaten für die Stichprobenplanung entschieden:

– Es werden zwei Stichproben gezogen. Basierend auf der Branchenklassifikation von Legler/Frietsch (2007, Kap. 2.1.2) sollte Stichprobe (A) die nichtforschungsintensiven Branchen abdecken, Stichprobe (B) die forschungsintensiven Branchen umfassen.

– Die abschließende Zuordnung zu einer der beiden Zielgruppen kann nur anhand einer Screeningfrage zu Beginn des Interviews sichergestellt werden.

Beide Stichproben werden proportional nach Größenklassen und Branche (auf Ebene der zweistelligen NACE-Klassifikation) geschichtet, zufällig gezogen.

Die Größe beider Stichproben sollte ermöglichen, das angestrebte Verhältnis von 2,5:1 zwischen NFB und FB zu erreichen. Da der Anteil der Zielgruppen branchenspezifisch differiert, war bei der Erstellung des Ziehungsplans für die Stichproben zu beachten, dass die Realisierungswahrscheinlichkeit von Interviews für beide Zielgruppen in den beiden Stichproben unterschiedlich ausfällt. Zur Realisierung einer ausreichenden Anzahl von FB war es erforderlich, die Stichprobe B mit den Betrieben der forschungsintensiven Branchen anteilsmäßig größer zu veranschlagen, Stichprobe A hingegen kleiner. Dies bedeutet, dass die Gesamtheit der Interviews nicht das Verhältnis beider Zielgruppen im Verarbeitenden Gewerbe widerspiegeln wird.

Für die Stichprobenabschätzung wurde basierend auf den Analysen der Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009 die Verteilung der NFB und FB in beiden Branchen-

gruppen des Verarbeitenden Gewerbes die Interviewwahrscheinlichkeit ermittelt. Angenommen wurde dabei eine generelle Teilnahmebereitschaft der Industrievertreter von ca. 1:7,5. Die zu erwartende Interviewwahrscheinlichkeit war zudem vom jeweiligen Anteil der Zielgruppen in beiden Branchengruppen determiniert. Es wurde ein Stichprobenumfang für Stichprobe A von rund 1.050 Adressen und für Stichprobe B von rund 2 100 festgelegt. Die erwartete Interviewverteilung sowie der Stichprobenumfang sind in Tabelle A6 dargestellt.

Tabelle A6

Stichprobenabschätzung

	Interviewdauer	gesch. Anteil der Zielgruppe in Stichprobe (in %)	erwartete Interviewanzahl	Stichproben-umfang
Stichprobe A: nichtforschungsintensive Branchen				
darunter geschätzt NFB	à 20 min	*78*	110	
darunter geschätzt FB	à 10 min	*7*	9	
gesamt		*85*	120	1.050
Stichprobe B: forschungsintensive Branchen				
darunter geschätzt NFB	à 20 min	*41*	113	
darunter geschätzt FB	à 10 min	*29*	81	
gesamt		*70*	194	
Erhebung insgesamt			314	2.050
davon geschätzt NFB	à 20 min		224	
davon geschätzt FB	à 10 min		90	

Die erwartete Interviewverteilung ist in Tabelle A7 dargestellt.

Tabelle A7

Erwartete Anzahl an zu realisierenden Interviews

	Zielgruppe (Höhe FuE in % vom Umsatz)					
	NFB (weniger als 3 Prozent)		FB (mehr als 7 Prozent)		gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Stichprobe A: nichtforschungsintensive Branchen	110	*92*	9	*8*	119	*38*
Stichprobe B: forschungsintensive Branchen	113	*58*	81	*42*	194	*62*
	223	*71*	90	*29*	313	

1.4.2 Adressquelle und Stichprobenziehung

Beide Stichproben wurden als proportional geschichtete Zufallsstichproben gezogen. Zunächst wurde anhand der Branchenklassifikation nach Legler/Frietsch (2007) zur Definition forschungsintensiver Industriezweige (Detaillierungsgrad: dreistellige Gruppen der Wirtschaftsklassifikation WZ 2003) die Unterteilung des Verarbeitenden Gewerbe in die zwei Branchengruppen nichtforschungsintensive vs. forschungsintensive Branchen vorgenommen. Darauf aufbauend konnten die anhand der Daten des Statistischen Bundesamtes, Fachserie 4, Reihe 4.1.2 (Statistisches Bundesamt 2009), die Schichtungstabellen für beide Stichproben erstellt werden. Die Schichtungskriterien für beide Stichproben waren dabei der Wirtschaftszweig (Nace Rev. 1.1 Zweisteller) und die Verteilung in drei Betriebsgrößenklassen (Anzahl Beschäftigte: von 20 bis 99, von 100 bis 249, mehr als 250 Beschäftigte) in der jeweiligen Branche. In den Tabellen A8 und A9 ist die Branchenverteilung der jeweiligen Grundgesamtheit wie der gezogenen Stichproben dargestellt.

Die Basis für die Stichprobenziehung waren Daten der Hoppenstedt-Firmendatenbank (Stand Dezember 2009). Die Hoppenstedt-Firmendatenbank umfasste 39 331 relevante Betriebskontakte (Bedingung: Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes (NACE Rev 1.1) mit wenigstens 20 Beschäftigten, bekannte Telefondaten).

Nach Bereinigung um doppelte Adressen und unzutreffende Betriebe beinhaltete Stichprobe A 1 047 zufällig ausgewählte Betriebe, Stichprobe B 2 050 Betriebe. Der auf Basis der Erhebung „Modernisierung der Produktion" 2009 geschätzte Anteil an NFB betrug für Stichprobe A 78 Prozent, für Stichprobe B 42 Prozent. Der entsprechende Anteil an FB an A lag bei 7 Prozent, an B bei 29 Prozent.

Tabelle A8

Grundgesamtheit/Adressumfang für Stichprobe A nach Branchen

Branche (WZ 2003)	Anzahl in Grundgesamtheit	Anzahl zu ziehender Adressen
	n	n
Ernährungsgewerbe (15)	5.822	190
Tabakverarbeitung (16)	29	1
Textilgewerbe (17)	865	28
Bekleidungsgewerbe (18)	369	12
Ledergewerbe (19)	184	6
Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln) (20)	1.285	42
Papiergewerbe (21)	961	31
Verlagsgewerbe, Druckgewerbe, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern (22)	2.632	86
Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen (23)	74	2
Chemische Industrie (24)	589	19
Hersteller von Gummi- und Kunststoffwaren (25)	2.827	92
Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (26)	3.210	105
Metallerzeugung und -bearbeitung (27)	1.086	35
Hersteller von Metallerzeugnissen (28)	7.166	234
Maschinenbau (29)	2.483	81
Hersteller von Büromaschinen, Datenverarbeitungs-geräten und -einrichtungen (30)	0	
Hersteller von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä. (31)	177	6
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik (32)	0	

noch Tabelle A8

Branche (WZ 2003)	Anzahl in Grundgesamtheit n	Anzahl zu ziehender Adressen n
Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik (33)	0	
Hersteller von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (34)	349	11
Sonstiger Fahrzeugbau (35)	195	6
Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen (36)	1.621	53
Recycling (37)	274	9
gesamt	32.199	1.050

Tabelle A9

Grundgesamtheit/Adressumfang für Stichprobe B nach Branchen

Branche (WZ 2003)	Anzahl in Grundgesamtheit n	Anzahl zu ziehender Adressen n
Ernährungsgewerbe (15)	0	
Tabakverarbeitung (16)	0	
Textilgewerbe (17)	0	
Bekleidungsgewerbe (18)	0	
Ledergewerbe (19)	0	
Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln) (20)	0	
Papiergewerbe (21)	0	
Verlagsgewerbe, Druckgewerbe, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern (22)	0	
Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brutstoffen (23)	0	
Chemische Industrie (24)	1.312	197
Hersteller von Gummi- und Kunststoffwaren (25)	360	54
Glasgewerbe, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (26)	0	
Metallerzeugung und -bearbeitung (27)	0	
Hersteller von Metallerzeugnissen (28)	0	
Maschinenbau (29)	5.041	756
Hersteller von Büromaschinen, Datenverarbeitungs-geräten und -einrichtungen (30)	183	27

noch Tabelle A9

Branche (WZ 2003)	Anzahl in Grundgesamtheit n	Anzahl zu ziehender Adressen n
Hersteller von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä. (31)	2.357	354
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik (32)	770	116
Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik (33)	2.399	360
Hersteller von Kraftwagen und Kraftwagenteilen (34)	994	149
Sonstiger Fahrzeugbau (35)	249	37
Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen (36)	0	
Recycling (37)	0	
gesamt	13.664	2.050

1.4.3 Screeningfrage – Zwei Fragebogenversionen

Zu Beginn des Interviews wurde die Zuordnung zu einer der beiden Zielgruppen erfasst. Folgende Frageversion wurde genutzt:

F0 – Screening mit Zielperson
KURZ Zuerst möchte ich Sie bitten, mir zu sagen, wie hoch die Ausgaben für Forschung und Entwicklung Ihres Betriebs ungefähr sind. Dazu nenne ich Ihnen drei Kategorien, in die Sie Ihren Betrieb bitte einordnen. Gibt Ihr Betrieb *weniger als 3 % des Umsatzes* für Forschung und Entwicklung aus, geben Sie *zwischen 3 und 7 %* aus oder geben Sie *mehr als 7 %* des Umsatzes für Forschung und Entwicklung aus?

1	> weniger als 3 %	➔ langes Interview
2	> 3 bis 7 %	➔ Screeningabbruch, weil nicht ZG
3	> mehr als 7 %	➔ NUR_FRAGEN_KURZ
4	> k.A.	➔ flasche ZP?

Aus methodischen Gründen wurde darauf verzichtet, die Abgrenzung von „kleiner als 2,5 Prozent“ für NFB zu verwenden. Um den Befragten die Einordnung zu erleichtern, wurde vielmehr nach „kleiner 3 Prozent“ gefragt, da ganze Zahlen von den Befragten deutlich leichter einzuschätzen sind. Zudem haben frühere Untersuchungen gezeigt, dass es kaum Betriebe gibt, die in ihren FuE-Ausgaben gerade zwischen 2,5 Prozent und 3 Prozent liegen und somit falsch klassifiziert werden würden.

Nach der Screening-Frage wurde die Interviewführung geteilt für NFB und FB. Befragte der FB wurden nur zu einzelnen ausgewählten Frageblöcken interviewt (Anhang 2 CATI-Fragenbogen).

1.5 Durchführung der Befragung

Die Erhebung erfolgte in Form einer computergestützten Telefonbefragung, die im CATI-Labor des Zentrums für Sozialforschung Halle e.V. durchgeführt wurde.

Der zeitliche Ablauf gliederte sich folgendermaßen: Nach der Programmierung und dem Testen des Fragebogens wurde vom 13. bis 14. Januar 2010 mit zehn Unternehmen ein Pretest durchgeführt. Die Erhebung erfolgte dann in der Zeit vom 19. Januar bis zum 5. März 2010 in Form einer computergestützten Telefonbefragung (CATI). Ab 19. Februar wurden nur noch Interviews mit FB geführt, da die anvisierte Interviewzahl an NFB schon erreicht worden war und für die Vergleichsgruppe der FB noch nicht genügend Fragebögen vorlagen.

1.5.1 Feldpflege – Vorabinformationen für die Betriebe

In Vorbereitung der Erhebung wurden die Befragten am 8. Januar 2010 mit einem persönlichen Brief über die Umfrage informiert. Für weitere Informationen stand auch eine Projektwebseite zur Verfügung (www.isi.fraunhofer.de/isi/i/projekte/ tab_projekt.php).

Zusätzlich konnten die Interviewer/-innen den Kontaktpersonen anbieten, weitere Informationen zur Studie per Email oder Fax zu senden. Dies hatte zum Ziel, die Unternehmen und speziell auch die zu befragenden Personen über die Untersuchung im Vorfeld der Befragung ausführlich zu informieren und die Bereitschaft der Ansprechpartner zur Durchführung eines Interviews zu erhöhen. Zum einen gab es eine kurze Zusammenfassung der Befragungsinhalte, zum anderen verwies ein Legitimationsschreiben durch das TAB auf den prominenten Auftrag-

geber. Gleichzeitig diente es der Legitimierung der Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Sozialforschung Halle e.V. und bat die Betriebe erneut um Teilnahme.

Bei der Kontaktaufnahme mit der Zielperson wurde den Befragten als Incentive angeboten, bei Interesse nach Abschluss der Studie einen Teil der Untersuchungsergebnisse zu erhalten.

1.5.2 Schulung der Interviewer/-innen

Die ca. 75-minütige inhaltliche Schulung der Interviewer zur Einführung in das Befragungsthema erfolgte in drei Veranstaltungen am 12. Januar 2010. Diese Schulungen wurden vom Fraunhofer ISI gemeinsam mit dem CATI-Labor durchgeführt. Es nahmen 45 Interviewer/-innen des zsh an den Schulungen und somit auch an der CATI-Befragung teil.

1.5.3 Pretest

Vom 13. bis 14. Januar 2010 wurde mit zehn Betrieben ein Pretest durchgeführt. Dabei wurden nur NFB erreicht. Im Ergebnis des Pretests waren nur wenige Nachbesserungen am Fragebogen notwendig. Insbesondere waren einige Frageformulierungen zu kürzen bzw. die Antwortitems verbal zu schärfen. Insgesamt erwies sich das Frageinstrument als nutzbar. Daher werden die Pretestinterviews für Auswertungen mit herangezogen.

Die durchschnittliche Dauer eines Interviews nach den Pretests und ersten Befragungstagen betrug bei den NFB 18 Minuten und bei den FB 12,5 Minuten. Nach Rücksprache mit zsh wurden keine weiteren Änderungen am Fragebogen vorgenommen, um die ursprünglich anvisierte Interviewzeit zu erreichen, da sich insgesamt die Dauer der Interviews ausgleicht.

1.5.4 Haupterhebung

Die Erhebung wurde am 19. Januar begonnen. Zsh informierte regelmäßig über den aktuellen Verlauf der Erhebung. Relevant war dabei vor allem die realisierte Anzahl an Interviews in den beiden Zielgruppen.

- Die Zwischenstände zeigten:
- Die Realisierung beider Stichproben funktioniert sehr gut.
- Der Erhebungszeitraum wird die erwartete lange Laufzeit haben.
- Der Anteil der NFB im Verarbeitenden Gewerbe war leicht unterschätzt worden. Dies hatte zur Folge, dass Interviews mit NFB etwas häufiger realisiert wurden als erwartet. Die alternative Erklärung, dass NFB eine höhere Teilnahmebereitschaft aufwiesen, konnte während der Erhebung nicht überprüft werden und wurde als unwahrscheinlich verworfen.

Aufgrund der höheren Anzahl an Interviews mit NFB wurden ab 19. Januar nur noch Interviews mit FB geführt. Kontakte mit teilnahmebereiten NFB wurden nach dem Screening abgebrochen. Zum Abschluss der Befragung am 5. März 2010 konnten insgesamt 308 verwertbare Interviews verzeichnet werden, davon 220 Interviews mit NFB und 88 Interviews mit FB. Nach dem 19. Februar hätten 129 weitere Unternehmen das Interview auch geführt, jedoch stellte sich nach Beginn des Gesprächs heraus, dass es sich um NFB handelte, sodass diese Interviews abgebrochen wurden. Im gesamten Interviewzeitraum willigten zudem die Kontaktpersonen von 139 Betrieben mit über 3 Prozent und weniger als 7 Prozent FuE-Ausgaben in ein Interview ein. Da diese jedoch nicht zur Zielgruppe der Untersuchung gehörten, wurden keine Interviews geführt.

1.5.5 Kontaktaufwand

Bei beiden Stichproben wurden im Schnitt ca. 5 Kontaktversuche für die Betriebe unternommen, dabei waren für einige Interviews bis zu 25 Kontaktversuche notwendig. Auch die Realisierbarkeit von Interviews war für beide Stichproben relativ gleich. Für Interviews der Stichprobe A wurden 4,7 Kontaktversuche benötigt, für Stichprobe B 5,3.

Bei Betrachtung der Zielgruppen stellt sich allerdings heraus, dass mit NFB zeitlich schneller Interviews realisiert werden konnten (im Schnitt 4,5 Kontaktversuche) als mit FB (6,6 Kontaktversuche).

Die Anzahl an notwendigen Kontaktversuchen differiert nur gering bei einer Trennung der (interviewten) Betriebe nach der Betriebsgröße, wobei mittlere Betriebe mit 100 bis 250 Beschäftigten einen etwas höheren Kontaktaufwand erforderten als die kleinen oder großen Betriebe. Ein signifikant höherer Aufwand für die abschließende Kontaktierung kleiner Betriebe war nicht festzustellen.

1.5.6 Realisierbarkeit der Interviews

Es wurden 3 097 Unternehmen mindestens einmal kontaktiert. Das abschließende Ergebnis der Kontaktversuche ist in Tabelle A10 dargestellt.

Nach den ersten Kontaktversuchen wurde bei 49 Unternehmen festgestellt, dass die Telefonnummer falsch oder kein Anschluss unter dieser Nummer zu verzeichnen war. Auch nach Recherchen konnten keine neuen Telefonnummern gefunden werden.

Des Weiteren wurde bei 83 Kontakten festgestellt, dass sie als nicht relevant für die Befragung einzustufen sind. In den meisten Fällen gehörten diese Unternehmen nicht dem produzierenden Gewerbe an, sondern sind Dienstleister. Für einige Firmen erhielten die Interviewer/-innen die Information, dass die Firmen bereits seit längerer Zeit insolvent bzw. gerade in Auflösung waren. Zudem waren einige Kontakte noch doppelt im Adressdatensatz verzeichnet.

Aufgrund von Verständigungsschwierigkeiten (Fremdsprache) konnte bei acht Firmen das Anliegen der Studie nicht vorgetragen werden. Somit war auch das Führen eines Interviews nicht möglich.

Drei Unternehmen konnten keine Angabe zum Anteil des Umsatzes an Forschung und Entwicklung geben, sodass es nicht sinnvoll war, in diesen Fällen ein Interview zu führen.

Tabelle A10

Übersicht über den Abschluss der Kontaktversuche

	Stichprobe A		Stichprobe B		gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Bruttostichprobe	1.047	*100,0*	2.050	*100,0*	3.097	*100,0*
keine Kontaktmöglichkeit	19	*1,8*	30	*1,5*	49	*1,6*
nicht relevant für Befragung	24	*2,3*	59	*2,9*	83	*2,7*
Verständigungsschwierigkeiten (Fremdsprache)	2	*0,2*	6	*0,3*	8	*0,3*
keine Angaben zu FuE	1	*0,1*	2	*0,1*	3	*0,1*
Nettostichprobe	1.001	*95,6*	1.953	*95,3*	2.954	*95,4*
Nettostichprobe	1.001	*100,0*	1.953	*100,0*	2.954	*100,0*
nicht erreichbar im Befragungszeitraum	132	*13,2*	262	*13,4*	394	*13,3*
kein Interesse an einer Befragung	490	*49,0*	975	*49,9*	1.465	*49,6*
prinzipiell kein Interview	171	*17,1*	342	*17,5*	513	*17,4*
Abbruch im Interview	3	*0,3*	3	*0,2*	6	*0,2*
Bereitschaft für Interview	205	*20,5*	371	*19,0*	576	*19,5*
davon:						
nicht relevant, da mittlerer FuE-Anteil	36	*3,6*	103	*5,3*	139	*4,7*
kein Interview, da Stichprobe A voll	62	*6,2*	67	*3,4*	129	*4,4*
verwertbares Interview realisiert	107	*10,7*	201	*10,3*	308	*10,4*

Mit 394 Ansprechpartner/-innen konnte kein Interviewtermin im Befragungszeitraum gefunden werden. Oftmals wurden die Interviewer/-innen von den entsprechenden Kontaktpersonen darum gebeten, zu einem späteren Zeitpunkt zurückzurufen.

Insgesamt 1 978 Unternehmen verweigerten ihre Teilnahme am Interview. Davon äußerten 1 465 Geschäfts-führer von Firmen, kein Interesse am Interview zu haben. 330 der Verweigerer gaben an, überhaupt keine Zeit für ein Interview aufbringen zu können. 182 Unternehmen waren nicht bereit, das Interview telefonisch zu führen. In einer Firma wurde nach der Kontaktaufnahme sofort wieder aufgelegt. Bezogen auf die Nettostichprobe betrug die Verweigerungsrate damit 67 Prozent, auf erwartet hohem Niveau.

Sechs Personen haben ein Interview begonnen, was aber – zumeist aus Zeit- und Termingründen – nicht zu Ende geführt werden konnte.

576 Betriebsverantwortliche waren bereit gewesen, ein Interview zu führen. Bezogen auf die Nettostichprobe sind dies knapp 20 Prozent, was eine vergleichsweise gute Ausschöpfung darstellt.

Durch die Beschränkung auf die beiden Zielgruppen wurde allerdings bei 139 Unternehmen der Stichproben kein Interview geführt, da der Anteil der FuE-Ausgaben zwischen 3 und 7 Prozent lag und diese Betriebe damit nicht in den Fokus der Studie fielen.

Bei 129 weiteren Unternehmen wurde das Interview begonnen und bei der Frage nach dem Anteil des Umsatzes für Forschung und Entwicklung abgebrochen, da die Anzahl an Interviews bei den NFB am 18. Februar 2010 bereits erfüllt war.

Im Vergleich der beiden Stichproben sind keine nennenswerten Unterschiede in der Realisierbarkeit der Interviews festzustellen. Die Befragung scheint sowohl für Betriebe der nichtforschungsintensiven Branchen wie auch für Betriebe der forschungsintensiven Branchen vergleichbar attraktiv gewesen zu sein.

1.6 Zusammensetzung der realisierten Datenbasis

1.6.1 Stichprobentreue – Anteil der besonders forschungsintensiven Betriebe leicht überschätzt

Es wurden insgesamt 308 verwertbare Interviews realisiert, davon 220 Interviews mit NFB und 88 Interviews mit FB.

Durch die Quotierung der FB in der Endphase der Erhebung konnte die anvisierte Anzahl an NFB und FB erreicht werden. Allerdings spiegelt die realisierte Datenbasis aufgrund der Quotierung nicht in vollem Umfang den Stichprobenplan wieder. Es wurden weniger Betriebe der nichtforschungsintensiven Branchen interviewt.

Tabelle A11

Anzahl realisierter Interviews

	Zielgruppe (Höhe FuE in % vom Umsatz)					
	NFB (weniger als 3 Prozent)		**FB (mehr als 7 Prozent)**		**gesamt**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Stichprobe A: nichtforschungsintensive Branchen	90	*29,2*	17	*5,5*	107	*34,7*
Stichprobe B: forschungsintensive Branchen	130	*42,2*	71	*23,1*	201	*65,3*
	220	*71,4*	88	*28,6*	308	*100,0*

Der Vergleich der Verteilung der realisierten Interviews vor der Quotierung (Tab. A12) mit dem Stichprobenplan (Tab. 3) zeigt, dass insbesondere mehr NFB in den forschungsintensiven Branchen interviewt werden konnten, d. h., der geschätzte Anteil an FB in dieser Branchengruppe überschätzt worden ist.

Tabelle A12

Stichprobentreue vor der Quotierung

	Zielgruppe (Höhe FuE in % vom Umsatz)					
	NFB (weniger als 3 Prozent)		**FB (mehr als 7 Prozent)**		**gesamt**	
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Stichprobe A: nichtforschungsintensive Branchen	90	*86,5*	14	*13,5*	104	*100,0*
Stichprobe B: forschungsintensive Branchen	129	*70,9*	53	*29,1*	182	*100,0*
	219	*76,6*	67	*23,4*	286	*100,0*

1.6.2 Abbildung der Einzelbranchen und Betriebsgrößenklassen

Wie Tabelle A13 zeigt, gelang es, NFB über alle Branchen des Verarbeitenden Gewerbes hinweg zu interviewen. Auch die Vergleichsgruppe der FB deckt die Vielfalt des Verarbeitenden Gewerbes ab.

Tabelle A13

Verteilung der realisierten Interviews auf die Branchen des Verarbeitenden Gewerbes

	Zielgruppen			
	NFB (weniger als 3 Prozent FuE)		**FB (mehr als 7 Prozent FuE)**	
	n	**%**	**n**	**%**
Ernährungsgewerbe	19	*8,6*		
Textilgewerbe			2	*2,3*
Ledergewerbe	1	*0,5*	1	*1,1*
Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	7	3,2		

noch Tabelle A13

	Zielgruppen			
	NFB (weniger als 3 Prozent FuE)		**FB (mehr als 7 Prozent FuE)**	
	n	**%**	**n**	**%**
Papiergewerbe	4	1,8	1	*1,1*
Verlag-/ Druckgewerbe etc.	7	*3,2*	2	*2,3*
Chemische Industrie	10	*4,5*	8	*9,1*
H.v. Gummi- und Kunststoffwaren	12	*5,5*	1	*1,1*
Glasgewerbe, Hstg v. Keramik etc.	7	*3,2*	2	*2,3*
Metallerzeugung und -bearbeitung	5	*2,3*		
H.v. Metallerzeugnissen	22	*10,0*	2	*2,3*
Maschinenbau	55	*25,0*	27	*30,7*
H.v. Büromaschinen, DV-Geräten etc.	1	*0,5*	2	*2,3*
H.v. Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u. Ä.	24	*10,9*	9	*10,2*
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	8	*3,6*	10	*11,4*
Medizin-, Mess-, Steuer-, Regelungstechnik u. Ä.	21	*9,5*	16	*18,2*
H.v. Kraftwagen und Kraftwagenteilen	10	*4,5*	3	*3,4*
Sonstiger Fahrzeugbau	3	*1,4*		
H. v. Möbel/Schmuck etc.	2	*0,9*	2	*2,3*
Recycling	2	*0,9*		

Tabelle A14 zeigt, dass dabei Betriebe aller Größenklassen relativ zu ihrem Anteil im Verarbeitenden Gewerbe erreicht worden sind.

Tabelle A14

Verteilung der realisierten Interviews auf die Betriebsgrößenklassen

	Zielgruppen			
	NFB (weniger als 3 Prozent FuE)		**FB (mehr als 7 Prozent FuE)**	
	n	**%**	**n**	**%**
bis 99 Beschäftigte	166	*75,5*	64	*72,7*
100 bis 249 Beschäftigte	34	*15,5*	15	*17,0*
mehr als 249 Beschäftigte	20	*9,1*	9	*10,2*

1.7 Resümee

Im Ergebnis der CATI-Erhebung liegt erstmals ein Datensatz vor, welcher nichtforschungsintensive Betriebe (NFB) in ihrer Vielfalt im Verarbeitenden Gewerbe abdeckt. Inhaltlich stehen damit detaillierte Informationen zu relevanten Marktstrukturen, Wettbewerbsstrategien und zukünftigen Beschäftigungspotenzialen dieser Betriebe für Analysen zur Verfügung. Zudem wurde mit dieser Erhebung erstmals das Konzept der „absorptive capacity“ quantitativ erfasst, sodass dieser Aspekt des Wissensmanagements anhand einer soliden Datengrundlage empirisch geprüft werden kann. Die gleichzeitige Befragung der Vergleichsgruppe besonders forschungsintensiver Betriebe (FB) ermöglicht darüber hinaus die Analyseergebnisse einordnen zu können.

Ausgehend von zwei proportional geschichteten Zufallsstichproben konnten zum Abschluss der Befragung insgesamt 308 verwertbare Interviews verzeichnet werden, davon 220 Interviews mit NFB und 88 Interviews mit FB. Der Erhebungsplan erwies sich insgesamt als umsetzbar. Der Einsatz der Screeningfrage zu Beginn des Interviews wie auch das gleichzeitige Handling beider Stichproben war problemlos realisierbar. Die möglicherweise zu erwartende schwierigere Ansprache kleinerer Betriebe zeigte sich nicht; dies ist sicher durch den prominenten Auftraggeber, das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB), begründet. Auch eine mögliche unterschiedliche Teilnahmebereitschaft der Betriebe aus nichtforschungsintensiven und forschungsintensiven Branchen war in dieser Studie nicht festzustellen.

Die beiden realisierten Stichproben decken sowohl hinsichtlich der Branchen als auch der Größenklassen die Vielfalt des Verarbeitenden Gewerbes ab. Bei der Auswertung der Daten ist allerdings zu beachten, dass diese Studie nicht auf ein repräsentatives Abbild beider Zielgruppen abzielte.

Aufgrund der im Vergleich zur Gesamtheit des Verarbeitenden Gewerbes disproportionalen Berücksichtigung beider Branchengruppen stellen die realisierten Interviews zu beiden Zielgruppen kein repräsentatives Abbild der jeweiligen Grundgesamtheit dar. Mit dem Ziel, bei begrenztem Erhebungsaufwand eine ausreichend große Vergleichsgruppe an FB zu erfassen, beinhaltete vielmehr schon der Stichprobenplan eine Überrepräsentation von Betrieben aus forschungsintensiven Branchen für beide Zielgruppen. Da eine ausreichende Anzahl an Interviews mit NFB vorliegt, kann dieser Einschränkung jedoch bei Analysen leicht durch die vergleichende Betrachtung der NFB aus beiden Stichproben entgegengewirkt werden.

Eine zusätzliche Abweichung von einem repräsentativen Abbild beider Zielgruppen ist in der Unterschätzung des Anteils der NFB für die Stichprobenplanung begründet. Im Erhebungsverlauf wurden mehr Betriebe als NFB klassifiziert als erwartet. In Hinblick auf die Studienrestriktionen und primären Erkenntnisziele wurde daher entschieden, nach zwei Dritteln der Feldzeit die Erhebung der NFB einzustellen und das Screening der Befragten dahingehend zu erweitern, dass nur noch FB interviewt wurden. Dies bedeutete, dass beide realisierten Stichproben (welche nicht mit den beiden Zielgruppen verwechselt werden sollten) eine geringere Anzahl an NFB beinhalten und trotz typischen, vergleichbaren Teilnahmeverhaltens nicht die Struktur der jeweiligen Nettostichproben repräsentieren.

4. Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009

Tabelle A15

Klassifikation der untersuchten Betriebe nach Branche*

	NFB (%)	n	FB (%)	n	gesamt n
Ernährungsgewerbe	*107*	107	*0,5*	1	8,6
Tabakverarbeitung			*0,5*	1	0,1
Textilgewerbe	*2,4*	21	*0,5*	1	2,0
Bekleidungsgewerbe	*0,7*	6	*0*		0,4
Ledergewerbe	*0,4*	4	*0*		0,6
Holzgewerbe	*3,5*	31	*0*		2,4
Papiergewerbe	*2,5*	22	*0,5*	1	1,9
Verlag, Druck, Vervielfältigung	*100*	48	*0*		3,5
Kokerei, Mineralölverarb., H. und Verarb. von Spalt- und Brutstoffen			*1,0*	2	0,1
chemische Industrie	*3,0*	27	*6,2*	12	4,6

noch Tabelle A15

	NFB (%)	n	FB (%)	n	gesamt n
H. v. Gummi- und Kunststoffwaren	*9,6*	86	*5,2*	10	9,0
Glasgewerbe, H. v. Keramik, Verarb. von Steinen und Erden	*6,3*	45	*2,6*	5	5,2
Metallerzeugung und -bearbeitung	*3,8*	34	*1,0*	2	3,1
H. von Metallerzeugnissen	*21,2*	189	*10,3*	20	18
Maschinenbau	*12,9*	115	*25,3*	49	18,9
H. von Büromaschinen, DV-Geräten und -Einrichtungen	*0*		*1,5*	3	0,3
H. von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung, u. Ä.	*3,9*	35	*3,1*	6	4,6
Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	*1,2*	11	*7,7*	15	2,6
Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	*3,0*	27	*27,8*	54	6,9
H. von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	*2,8*	25	*3,6*	7	2,9
sonstiger Fahrzeugbau	*0,7*	6	*0,5*	1	0,5
H. von Möbel, Schmuck, Musikinstr., Sportgerät, Spielwaren, sonst. Erzg.	*4,5*	40	*2,1*	4	3,7
Recycling	*0,2*	2	*0*		0,1

* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

Tabelle A16

Klassifikation der untersuchten Betriebe nach Größe (in Prozent)

		NFB n = 892	FB n = 194
Unternehmensgröße*	20 bis 49 MA	*42*	*31*
	50 bis 249 MA	*48*	*43*
	mehr als 249 MA	*10*	*26*

* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
Quelle: Erhebung „Modernisierung der Produktion“ 2009, Fraunhofer ISI

5. Weitere Tabellen

Tabelle A17

Charakterisierung des Marktes nach Betriebsgröße inklusive Interaktion mit Ausland, nur NFB (in Prozent)

		20 bis 49 MA	50 bis 249 MA	mehr als 249 MA
Existenz von Auslandsstandorten*	nur ein Standort im Inland	*77*	*54*	*24*
	weiterer Standort im Inland	*17*	*18*	*0*[A]
	weiterer Standort im Ausland	*6*[A]	*28*	*76*
Beteiligung ausl. Investoren*	ja	*8*[A]	*15*[A]	*38*[A]
darunter Mehrheitsbeteiligung von ausl. Investoren	ja	*6*[A]	*14*[A]	*38*[A]
	nein	*2*	*1*	*0*[A]
Beteiligung ausl. Investoren*	nein	*92*	*85*	*62*[A]
darunter zukünftig ausl. Investoren erwartet (5-Jahres Perspektive)	wahrscheinlich	*6*[A]	*3*[A]	*0*[A]
	unwahrscheinlich	*87***	*82*	*62*[A]
Herkunftsregion der umsatzstärksten Kunden	aus der Region	*30*	*22*	*10*[A]
	aus Deutschland	*55*	*50*	*60*[A]
	aus dem europ. Ausland	*10*	*20*	*25*[A]
	von außerhalb Europas	*5*[A]	*8*[A]	*5*[A]
Herkunftsregion der wichtigsten Wettbewerber	aus der Region	*28*	*20*	*0*[A]
	aus Deutschland	*52*	*49*	*60*[A]
	aus dem europ. Ausland	*12*[A]	*22*	*25*[A]
	von außerhalb Europas	*8*[A]	*9*[A]	*15*[A]
Anzahl der Wettbewerber	eher stabil	*67*	*80*	*85*
	immer wieder neue	*33*	*20*	*15*[A]
Größte Hürde für neue Wettbewerber	hohe Investitions- und Fixkosten	*32*	*40*	*55*
	hohes Maß an Regulierungen	*5*[A]	*6*[A]	*5*[A]
	hohe Bedeutung von Erfahrungswissen	*33*	*34*	*10*[A]
	langfristig gewachsene Netzwerke	*21*	*17*	*25*[A]
	bestehende Patente	*4*[A]	*0*[A]	*5*[A]
	keine besonderen Hürden	*5*[A]	*3*[A]	*0*[A]
genereller Marktcharakter	Wachstumsmarkt	*31*	*35*	*14*[A]
	stagnierender, gesättigter Markt	*55*	*56*	*72*
	schrumpfender Markt	*14*[A]	*9*[A]	*14*[A]

** Abweichungen von der Summe sind durch Rundung bedingt
* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
[A] geringe Fallzahlen (< 15), daher schwer zu interpretieren
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010, n = 220

Tabelle A18

Charakterisierung der Strategie nach Betriebsgröße, nur NFB (in Prozent)

		20 bis 49 MA	**50 bis 249 MA**	**mehr als 249 MA**
Produktionsweise	nur eigene, selbst entwickelte Produkte	*52*	*53*	*62*[A]
	nur Lohnfertigung für andere Unternehmen	*24*	*26*	*14*[A]
	beides	*24*	*21*	*24*[A]
Substituierbarkeit der Produkte durch Konkurrenz*	Wechsel nur mit hohem Aufwand möglich	*26*	*36*	*70*[A]
	Wechsel mit geringem Aufwand möglich	*74*	*64*	*30*[A]
Wettbewerbsfaktor ist einer der drei Wichtigsten für den Betrieb (Mehrfachnennungen)	Produktqualität/Fertigungsqualität	*76*	*70*	*76*
	Anpassung des Produkts/der Prozesse	*54*	*66*	*57*[A]
	kurze Lieferzeit	*53*	*44*	*29*[A]
	Angebotsbreite/Variantenvielfalt	*30*	*30*	*48*[A]
	Firmen-/Markenimage	*26*	*35*	*24*[A]
	Produktpreis/Herstellungskosten	*30*	*24*	*29*[A]
	Neuheitsgrad des Produkts/der Technologie	*10*[A]	*12*[A]	*10*[A]

* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
A geringe Fallzahlen (< 15), daher schwer zu interpretieren
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010

Tabelle A19

Zukünftige strategische Ausrichtung nach Betriebsgröße, nur NFB (in Prozent)

		20 bis 49 MA	**50 bis 249 MA**	**mehr als 249 MA**
zukünftige strategische Ausrichtung (5-Jahres-Perspektive)	heutige Position im Markt beibehalten	*26*	*15*[A]	*40*[A]
	Position im bestehenden Markt deutlich verbessern	*37*	*47*	*25*[A]
	Erschließung neuer Märkte	*37*	*38*	*35*[A]
darunter angestrebte neue Märkte	im Inland	*10*[A]	*6*[A]	*5*[A]
	im Ausland	*19*	*19*	*15*[A]
	sowohl als auch	*8*[A]	*13*[A]	*15*[A]
Mittel zur strategischen Zielerreichung (5-Jahres- Perspektive)	neue Produkte entwickeln	*35*	*25*	*67*[A]
	auf bestehende Produkte setzen	*48*	*50*	*28*[A]
	sowohl als auch	*17*[A]	*25*	*5*[A]
geplante strategische Zielerreichung durch Kooperation (5-Jahres-Perspektive)	ja, mit inländ. Unternehmen	*41*	*24*	*19*
	ja, mit ausl. Unternehmen	*29*	*47*	*67*[A]
	nein	*30*	*29*	*14*[A]

noch Tabelle A19

		20 bis 49 MA	50 bis 249 MA	mehr als 249 MA
strategische Zielerreichung durch prioritäre Investitionen in (5-Jahres-Perspektive)*	Maschinen und Anlagen	*33*	*40*	*35*[A]
	Auf-/Ausbau der Vertriebswege	*26*	*26*	*35*[A]
	Marketing und Außendarstellung	*20*	*7*[A]	
	Forschung und Entwicklung	*7*[A]	*14*[A]	*25*[A]
	Personal	*10*[A]	*13*[A]	*5*[A]
	Gebäude und Infrastruktur	*4*[A]		

* Signifikanzniveau: $p < 0,05$
[A] geringe Fallzahlen (< 15), daher schwer zu interpretieren
Quelle: telefonische Betriebsbefragung 2010, n = 220

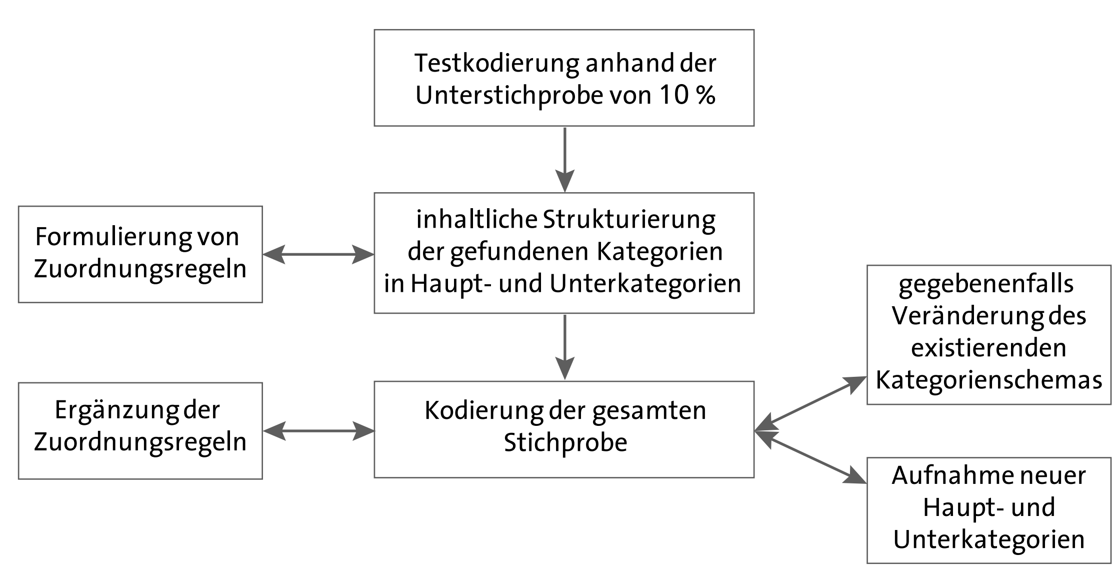
6. Vorgehen zur Auswertung der Freitextantworten mittels inhaltsanalytischer Methoden

Freitextantworten geben den Befragten die Möglichkeit, zum einen auf bereits abgefragte Themenfelder nochmals einzugehen, wenn diese für ihn von besonderer Bedeutung sind. Zum anderen eröffnen sie die Möglichkeit, neue, im Fragebogen nicht beinhaltete Einflussfaktoren, aufzudecken. Die im Rahmen der telefonischen Befragung ermittelten Freitextantworten wurden in Stichworten bzw. in verkürzter Satzform erfasst. In einem nächsten Schritt wurde anhand einer Unterstichprobe von etwa 10 Prozent der Betriebe eine Testkodierung vorgenommen. Hierzu wurden die Aussagen auf ihren Inhalt bezogen verschlagwortet bzw. kategorisiert. Um der Vielzahl an verschiedenen Antworten gerecht zu werden, wurde auf eine übergeordnete Zuordnung des jeweils angesprochenen Tatbestands verzichtet und zunächst jeder Aspekt als Schlagwort bzw. in verkürzter Satzform notiert. Hierbei kristallisierten sich bereits erste thematische Gruppen heraus. Um die numerische Vielzahl an Antworten einzugrenzen, dabei jedoch nicht deren inhaltliche Aussagekraft zu beschränken, wurde in einem nächsten Schritt ein Kategorienschema erstellt, welches die extrahierten Kategorien bezüglich ihrer inhaltlichen Aussage adäquat zusammenfasst und einer thematischen Hauptgruppe bzw. Hauptkategorie zugeordnet. Die Zuordnung leitete sich somit induktiv, aus dem vorliegenden Datenmaterial heraus, ab (Mayring 2003, S. 74 f.). Um aus der vorliegenden Datenfülle richtungsweisende Erkenntnisse ziehen zu können, wurde die Anzahl an Hauptkategorien gering gehalten. Die verschiedenen Unterkategorien, welche einer Hauptkategorie zugeordnet wurden, wurden weniger strikt gehandhabt. Dies erlaubt es, neben den Hauptsträngen an Chancen und Risiken auch feinere Trends extrahieren zu können. Zusätzlich wurden bereits im Rahmen der Testkodierung Ankerbeispiele, Definitionen und Kodierregeln aufgestellt, um in schwer abzugrenzenden Fällen eine eindeutige und im Verlauf stringente Zuordnung des Datenmaterials zu gewährleisten (Mayring 2003, S. 55). Die resultierenden Dimensionen Haupt- und Subkategorien, Definitionen, Kodierregeln und Ankerbeispiele werden in einem Kodierleitfaden zusammengefasst. Mit dem erstellten Kategorienschema und dem vorliegenden Kodierleitfaden erfolgte die Auswertung der gesamten Stichprobe. Ergaben sich im Verlauf dieser differierenden Zuordnungen der Kategorien Änderungen oder war eine Zuordnung zum bisherigen Schema nicht möglich, wurde dies durch Präzision der Definition oder durch Bildung neuer Unterkategorien gelöst (Früh 2007, S. 164). Die Zuordnungsregeln wurden parallel zu diesem Vorgehen entsprechend ergänzt oder gegebenenfalls präzisiert. Im letzten Schritt der Analyse wurde das Hauptkategorien und Unterkategorien umfassende Schema auf vorliegende Kohärenz der Zuordnung überprüft und gegebenenfalls korrigiert und optimiert (Früh 2007, S. 164). Abbildung 36 zeigt das angewandte Vorgehen grafisch auf.

Aufgrund der komprimierten Mitschriften, ließen manche Aussagen alternative Interpretationen zu. Gab es wenigstens eine hinreichend plausible Alternativauslegung, wurde diese in die jeweils übergeordnete Kategorie eingeordnet. Die folgende Analyse beschränkt sich daher auf die Analyse der jeweiligen Hauptkategorie, da oftmals für die Unterkategorien eine geringe Fallzahl vorliegt. Erreicht die Fallzahl an Antworten bei Unterkategorien ein auswertbares Maß, wird diese Tendenz im Speziellen hervorgehoben.

Abbildung 36

Vorgehen der Auswertung



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Gläser/Laudel (2006, S. 197)

7. Tabellenverzeichnis

Seite

8. Abbildungsverzeichnis

Seite



Gesamtherstellung: H. Heenemann GmbH & Co., Buch- und Offsetdruckerei, Bessemerstraße 83–91, 12103 Berlin, www.heenemann-druck.de
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 10 05 34, 50445 Köln, Telefon (02 21) 97 66 83 40, Fax (02 21) 97 66 83 44, www.betrifft-gesetze.de
ISSN 0722-8333